

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 16.02.2018 10:04:23

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fde023726416096644b35d8280ab0235891f288f913a1131ae

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»  
(ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ)

## ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета заочного образования  
и международной работы

Т.Ю. Литвиненко

« 15 » работ 2018 года



# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

## НАДЕЖНОСТЬ И РЕМОНТ МАШИН

направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
профиль подготовки - Технические системы в агробизнесе  
Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

п. Майский 2018

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденного и введенного в действие с 20 октября 2015 г. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1172 от 20.10.2015 г;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от №301 от 05 апреля 2017 г.;
- профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного Министерством труда России от 21 мая 2014 г. №340-н;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия профиль подготовки: «Технические системы в агробизнесе».

Составители:

профессор кафедры технического  
сервиса в АПК, канд. техн. наук

Стребков Сергей Васильевич

доцент кафедры технического  
сервиса в АПК, канд. техн. наук

Сахнов Андрей Васильевич

Рассмотрена на заседании кафедры технического сервиса в АПК

« 04 » июль 2018 г., протокол № 11-17-18

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Бондарев А.В.

Согласовано с выпускающей кафедрой машин и оборудования в агробизнесе

« 05 » сентябрь 2018 г., протокол № 13-17/18

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Макаренко А.Н.

Одобрена методической комиссией инженерного факультета  
« 05 » август 2018 г., протокол № 9-17/18

Председатель методической  
комиссии факультета

\_\_\_\_\_ Слободюк А.П.

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цель дисциплины** - освоение и практическое использование теоретических основ надежности и ремонта машин.

**1.2. Задачи:** Изучить оценочные показатели надежности автотракторной и с.-х. техники;

Изучить современные технологические процессы восстановления деталей,

Научить выбирать рациональные методы ремонта машин и оборудования, освоить методы поддержания и восстановления работоспособности и ресурса с.-х. техники и оборудования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Цикл (раздел) ООП, к которому относится дисциплина

Технология ремонта машин относится к дисциплинам вариативной части основной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	Математика
	физика
	материаловедение
	технология конструкционных материалов
	основы триботехники
	эксплуатация МТП
	тракторы и автомобили
Требования к предварительной подготовке обучающихся	диагностика
	<b>знать</b> устройство автотракторной и сельскохозяйственной техники, триботехнику и основные свойства конструкционных материалов с точки зрения прочности и износостойкости. <b>уметь</b> использовать основные положения статистики и теории вероятности, физики, теоретической механики, деталей машин; <b>владеть</b> методами микрометрирования.

## III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-9	способность использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>знать</b> руководящие и нормативные документы по организации и технологии диагностирования, технического обслуживания, ремонта и хранения машинно-тракторного парка, автомобильного транспорта, оборудования животноводческих ферм и перерабатывающих предприятий; передовой отечественный и зарубежный опыт диагностирования, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования; теоретические основы надежности и ремонта машин; причины нарушения работоспособности машин, физические основы надежности машин; основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин; оценочные показатели надежности с.-х. техники; методы испытаний отдельных элементов (деталей), сборочных единиц и полнокомплектных машин и оборудования для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам; производственные процессы ремонта с.-х. техники, ремонтно-технологического оборудования, оборудования и машин животноводческих комплексов, перерабатывающих предприятий и фермерских хозяйств;- современные технологические процессы восстановления деталей и соединений машин, ремонта сборочных единиц и агрегатов;</li> <li>● <b>уметь</b> рассчитывать оценочные показатели надежности по результатам испытаний; выявлять, анализировать причины и устранять неисправности и отказы; выполнять основные операции диагностирования, технического обслуживания, ремонта и хранения машин; определять предельное состояние, остаточный ресурс детали, сборочной единицы, агрегата и машины; обосновывать необходимость восстановления или ремонта деталей, выбирать рациональные способы их восстановления, разрабатывать эффективные технологические процессы, выбирать рациональное ремонтно-технологическое оборудование;</li> <li>● <b>владеть</b> навыками организации технического обслуживания и ремонта в с.-х. предприятиях; проектирования участков и подразделений предприятий технического сервиса.</li> </ul>
ПК - 11	способность использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>знать</b> методики обоснования рациональных способов восстановления деталей, разработки эффективных технологических процессов, выбора эффективного ремонтно-технологического оборудования; определения целесообразности проведения ремонта и условий его выполнения; методы оценки и управления качеством отремонтированных изделий; основные направления повышения надежности деталей, сборочных единиц и машин; организационные основы технического обслуживания и ремонта машин и оборудования, материально-технического снабжения; организацию, нормирование и оплату труда; способы механизации и автоматизации технологических процессов и правила безопасной работы; основы проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий.</li> <li>● <b>уметь</b> организовывать техническое обслуживание и ремонт машин; проектировать производственные подразделения предприятий технического сервиса; оценивать качество отремонтированных машин и оборудования; проводить технико-экономическую оценку инженерных решений в с.-х. производстве.</li> </ul>

	<b>владеть</b> навыками проведения работ по определению технического состояния, проведения основных операций технического обслуживания и ремонта машин и оборудования
--	---

#### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

##### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>Заочная</b>
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>5 курс</b>
Общая трудоемкость, всего, час	216
<i>зачетные единицы</i>	6
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>42</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>24</b>
В том числе:	
Лекции	8
Лабораторные занятия	6
Практические занятия	10
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (учебная практика)</i>	-
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>	<b>18</b>
В том числе:	
Контроль самостоятельной работы (на 1 подгруппу в форме компьютерного тестирования)	4
Консультации согласно графику кафедры (еженедельно 1ч – для студентов очной и 2 ч – заочной формы обучения x 18 нед.)	4
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (курсовая работа, РГЗ и др.)</i>	Курсовая работа
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>10</b>
В том числе:	
Зачет	-
Экзамен ( на 1 группу)	8
Консультация предэкзаменационная (на 1 группу)	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>174</b>
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>174</b>
в том числе:	
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (60% от объема лекций)	16
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (60% от объема аудиторных занятий)	36
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	62
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка курсовой работы, реферата (контрольной работы)	44
Подготовка к экзамену	16

## 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

№ ii/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
		Объем учебной работы, час				
		Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторно-	Внеаудиторная	Самостоятельная работа
1		2	3	4	5	6
Всего по дисциплине		216	8	16	18	174
<b>Модуль 1. Введение. Надежность и теоретические основы ремонта машин</b>		28	2	-	2	24
1.1	Введение. Основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин	4,5	0,5	-	Консультация	4
1.2	Оценочные показатели надежности с.-х. техники	4,5	0,5	-		4
1.3	Физические основы надежности машин	6,5	0,5	0		6
1.4	Методы определения показателей надежности	6,25	0,25	0		6
1.5	Надежность сложных систем	4,25	0,25	0		4
Итоговое занятие по темам модуля 1						
<b>Модуль 2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования</b>		24	-	-	4	20
2.1	Основные понятия и определения	10	0	0	Консультация	10
	Приемка объектов в ремонт и их хранение					
	Очистка объектов ремонта					
	Разборка машин и агрегатов					
2.2	Дефектация деталей	10	0	0	Консультация	10
	Комплектование деталей					
	Балансировка восстановленных деталей и сборочных единиц					
	Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта					
	Окраска и антикоррозионная обработка машин					
Итоговое занятие по темам модуля 2						
<b>Модуль 3. Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений</b>		32	2	8	4	18
3.1	Основные понятия и классификация способов восстановления	11	1	2	Консультация	8
	Восстановление деталей слесарно-механическими способами					
	Восстановление деталей пластическим деформированием					
	Восстановление деталей сваркой и наплавкой					
3.2	Восстановление деталей напылением	14,5	0,5	6	Консультация	8
	Восстановление деталей гальваническими и химическими покрытиями					

№ ii/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
		Объем учебной				
		работы, час				
		Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторно-	Внеаудиторная	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	
	Применение полимерных материалов при ремонте машин					
	Применение пайки при ремонте машин					
3.3	Восстановление деталей машин химико-термической обработкой	2,5	0,5	0		2
	Другие способы восстановления деталей					
	Упрочнение восстановленных деталей машин					
	Особенности механической обработки восстановленных деталей					
	Технологии восстановления типовых деталей					
Итоговое занятие по темам модуля 3						
<b>Модуль 4. Ремонт типовых сборочных единиц, агрегатов и машин</b>		<b>34</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>24</b>
4.1	Ремонт двигателей	11	1	2		8
	Ремонт агрегатов и механизмов трансмиссии и ходовой части автомобилей, тракторов и с.-х. машин					
	Ремонт рам, кабин и элементов оперения сельскохозяйственной техники					
	Ремонт сельскохозяйственных машин					
4.2	Ремонт топливной аппаратуры двигателей	10,5	0,5	2		8
	Ремонт агрегатов гидросистем					
	Ремонт автотракторного электрооборудования					
4.3	Ремонт оборудования животноводческих ферм и оборудования для первичной переработки с.-х. продукции	8,5	0,5			8
	Проектирование технологических процессов ремонта машин					
Итоговое занятие по темам модуля 4						
<b>Модуль 5. Основы организации ремонта машин и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий. Управление качеством ремонта и надежностью машин</b>		<b>72</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>62</b>
5.1	Принципы, метода и формы организации	8	0	0	Консультация	8
5.2	Обоснование целесообразности и порядок проектирования ремонтно-обслуживающего предприятия	10,25	0,25	2		8
5.3	Расчет основных параметров ремонтно-обслуживающего предприятия	6,25	0,25	2		4
5.4	Компоновка и планировка ремонтно-обслуживающего предприятия	6,25	0,25	0		6
5.5	Нормирование и оплата труда на ремонтно-обслуживающих предприятиях	12,25	0,25	0		12

№ ii/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
		Объем учебной				
		работы, час				
		Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторно-	Внеаудиторная	Самостоятельная работа
1		2	3	4	5	6
5.6	Основы организации материально-технического снабжения	8,25	0,25	0		8
5.7	Технико-экономическая оценка деятельности ремонтно-обслуживающего предприятия	8,25	0,25	0		8
5.8	Показатели качества и методы их определения	8,5	0,5	0		8
	Управление качеством ремонта машин					
	Испытание сельскохозяйственной техники на надежность					
	Основные направления повышения надежности					
Итоговое занятие по темам модуля 5						
Творческий рейтинг Участие в конференциях, конкурсах, выставках, написание рефератов, курсовой работы		10	-	-	-	10
Экзамен		26	-	-	10	16

### 4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

№ ii/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
		Заочная форма обучения				
		Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторно-	Внеаудиторная	Самостоятельная работа
		2	3	4	5	6
1						
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>216</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>174</b>
<b>Модуль 1. Введение. Надежность и теоретические основы ремонта машин</b>						
1.1	<b>1.1 Введение. Основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин.</b> Понятие о качестве и надежности машин. Роль надежности машин в с.-х. производстве. Изделие, система, элемент, объект. Техническое состояние объекта: исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное, предельное. Переход объекта из одного технического состояния в другое. Понятие о дефекте, неисправности, отказе. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые, ремонтируемые и неремонтируемые объекты. Понятие о ремонте, ресурсе, наработке. Структура надежности. Безотказность. Классификация отказов: конструктивный, производственный, эксплуатационный, внезапный, постепенный,	4,5	0,5	-	Консультация	4

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
		Заочная форма обучения				
		Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторно-	Внеаудиторная	Самостоятельная работа
1		2	3	4	5	6
	перемежающийся, независимый, зависимый, явный и скрытый, ресурсный, первой, второй и третьей групп сложности. Примеры отказов. Долговечность. Различие между безотказностью и долговечностью. Ремонтпригодность. Свойства объекта, характеризующие ремонтпригодность: контролепригодность, доступность, легкосъемность, блочность, взаимозаменяемость, восстанавливаемость. Требования к ремонтпригодности с.-х. техники. Сохраняемость. Зависимость ресурса машин, агрегатов, деталей от качества хранения.					
1.2	<b>1.2 Оценочные показатели надежности с.-х. техники.</b> Единичные и комплексные, расчетные, экспериментальные, экстраполированные, групповые и индивидуальные показатели надежности. Единичные показатели безотказности: вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, параметр потока отказов, средняя наработка на отказ, средняя наработка до отказа, гамма-процентная наработка до отказа. Единичные показатели долговечности: средние, гамма-процентные ресурсы и сроки службы. Единичные показатели ремонтпригодности: среднее время восстановления, гамма-процентное время восстановления, вероятность восстановления, интенсивность восстановления, средняя трудоемкость восстановления, удельная суммарная трудоемкость восстановления, объединенная удельная трудоемкость технического обслуживания и ремонта. Единичные показатели сохраняемости: средний и гамма-процентный сроки сохраняемости. Комплексные показатели надежности: коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования, коэффициент сохранения эффективности. Примеры единичных и комплексных нормативных и фактических показателей надежности с.-х. техники.	4,5	0,5	-		4
1.3	<b>1.3 Физические основы надежности машин.</b> Причины нарушения работоспособности машин. Трение и смазка деталей машин. Классификация видов трения и смазки, их характеристики. Понятие об изнашивании и износе. Классификация видов изнашивания и их физическая сущность. Характеристики и закономерности изнашивания. Методы и средства определения износов. Методы снижения интенсивности изнашивания: использование присадок, эффекта безызносности, финишной антифрикционной безабразивной обработки и др. Усталостное разрушение деталей машин. Сущность и закономерности этого вида разрушения. Методы повышения усталостной прочности деталей. Другие виды повреждений деталей: ухудшение физико-механических свойств материала деталей, коррозия, накипь и др. Их характеристики, причины возникновения, методы и средства определения. Методы снижения этих видов повреждений. Изнашивание и повреждение деталей машин как случайные процессы. Предельные значения износов и повреждений. Критерии и методы обоснования предельного состояния деталей, соединений, агрегатов и машин. Допускаемые при ремонте значения износов и повреждений и методы их обоснования.	6,5	0,5	0		6
1.4	<b>1.4 Методы определения показателей надежности.</b> Сбор статистической информации о надежности с.-х. техники. Полная, усеченная и многократно усеченная информации. Методика обработки полной информации. Построение статистического ряда, определение среднего значения, среднего квадратического отклонения и коэффициента вариации. Проверка информации на выпадающие точки. Графическое изображение	6,25	0,25	0		6

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
		Заочная форма обучения				
		Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторно-	Внеаудиторная	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	
	опытного распределения. Выбор теоретического закона распределения и определение его параметров. Расчет дифференциальной и интегральной функций. Построение графиков этих функций. Оценка совпадения опытного и теоретического законов распределения по критерию согласия. Доверительные границы рассеивания показателя надежности. Абсолютная и относительная ошибки расчета. Графические методы обработки информации по показателям надежности. Методики обработки информации графическими методами при законе нормального распределения и законе распределения Вейбулла. Примеры обработки усеченной информации по показателям надежности. Особенности обработки много-кратно усеченной информации. Примеры обработки информации по долговечности, безотказности машин, анализу износов их деталей. Определение количества ремонтных воздействий и расчет потребности в запасных частях к с.-х. технике на основе анализа ее надежности.					
1.5	<b>1.5 Надежность сложных систем.</b> Надежность типовых элементов машин: валов, соединений с натягом, сварных и резьбовых соединений, зубчатых и клиноременных передач, подшипников качения и скольжения, предохранительных муфт. Надежность сложных систем. Вероятность безотказной работы системы с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Резервирование.	4,25	0,25	0		4
Итоговое занятие по темам модуля 1						
<b>Модуль 2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования</b>						
2.1	<p><b>2.1 Основные понятия и определения.</b> Понятие о производственном и технологическом процессах. Конструктивно-сборочные элементы машин. Общая схема и особенности технологического процесса ремонта машин по сравнению с их изготовлением. Техническая документация на ремонт машин.</p> <p><b>2.2 Приемка объектов в ремонт и их хранение.</b> Подготовка машин и агрегатов к ремонту. Предремонтное диагностирование, его задачи и содержание. Приемка объектов и ремонт. Технические требования на приемку машин в ремонт. Хранение машин, оборудования и агрегатов, ожидающих ремонта.</p> <p><b>2.3 Очистка объектов ремонта.</b> Значение и задачи очистки при ремонте машин. Виды и характеристик загрязнений. Сущность очистки от различных загрязнений. Характеристика моющих средств: органических растворителей и растворяюще-эмульгирующих средств, кислотных и щелочных растворов, синтетических моющих средств и др. Классификация способов очистки. Подготовка машин к восстановлению поврежденных лакокрасочных покрытий. Особенности технологических процессов и оборудование для очистки деталей от старых лакокрасочных покрытий, нагара, накипи и продуктов коррозии, очистки молочного оборудования и машин, работающих с ядохимикатами. Интенсификация процессов очистки. Регенерация моющих растворов.</p> <p><b>2.4 Разборка машин и агрегатов.</b> Последовательность разборки машин. Общие правила разборки машин. Способы разборки различных соединений. Особенности разборки при обезличенном и не обезличенном ремонте машин. Технологическое оборудование, оснастка и инструмент для разборки.</p>	10	0	0	Консультация	10

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
		Заочная форма обучения				
		Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторно-	Внеаудиторная	Самостоятельная работа
1		2	3	4	5	6
2.2	<b>2.5 Дефектация деталей.</b> Понятие о дефектации и составление ведомости дефектов. Требования на дефектацию деталей. Способы определения технического состояния деталей. Методы обнаружения скрытых дефектов (трещин, пор, потери упругости, намагниченности и др.). Контроль пространственной геометрии корпусных деталей. Влияние дефектации на себестоимость и качество ремонта машин.	10	0	0		10
	<b>2.6 Комплектование деталей.</b> Сущность и задачи комплектования. Методы комплектования деталей. Технические требования на комплектование деталей. Роль комплектования в повышении качества ремонта машин.					
	<b>2.7 Балансировка восстановленных деталей и сборочных единиц.</b> Причины возникновения дисбаланса вращающихся деталей и его влияние на безотказность, и долговечность агрегатов и машин. Назначение, виды балансировки, их сущность и области применения. Технология балансировки различных деталей и сборочных единиц. Особенности балансировки коленчатых валов V-образных двигателей.					
	<b>2.8 Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта.</b> Последовательность и общие правила сборки соединений, агрегатов и машин. Особенности сборки подвижных, неподвижных, резьбовых, шпоночных, шлицевых и других соединений. Особенности сборки и регулировки зубчатых, цепных, ременных и других передач. Сборка и регулировка с.-х. машин. Назначение и сущность обкатки агрегатов и машин. Интенсификация приработки соединений с использованием специальных присадок, их классификация. Применяемое оборудование, материалы и режимы. Контрольные испытания агрегатов и машин. Назначение и содержание. Влияние технологии сборки и обкатки на качество ремонта машин.					
	<b>2.9 Окраска и антикоррозионная обработка машин.</b> Назначение и технология окрасочных работ. Подготовка поверхностей к окраске. Способы окраски и сушки лакокрасочных покрытий. Классификация лакокрасочных материалов, особенности их выбора и применения. Достоинства и недостатки. Назначение, классификация и технология нанесения антикоррозионных средств при ремонте машин.					
Итоговое занятие по темам модуля 2						
<b>Модуль 3. Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений</b>						
3.1	<b>3.1 Основные понятия и классификация способов восстановления.</b> Основные понятия. Роль восстановления деталей в снижении себестоимости и повышении качества ремонта машин. Классификация способов восстановления деталей машин.	11	1	2	Консультация	8
	<b>3.2 Восстановление деталей слесарно-механическими способами.</b> Восстановление соединений регулировкой и перестановкой деталей. Сущность перекомплектовки, методов ремонтных размеров и установки дополнительных ремонтных деталей. Методика расчета ремонтных размеров. Способы крепления дополнительных ремонтных деталей. Основы селективной сборки соединений. Области применения способов, достоинства и недостатки.					
	<b>3.3 Восстановление деталей пластическим деформированием.</b> Сущность пластического деформирования. Классификация способов пластического деформирования. Определение усилия при деформировании.					

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
		Заочная форма обучения				
		Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторно-	Внеаудиторная	Самостоятельная работа
1		2	3	4	5	6
	Технология, оборудование и оснастка для пластического деформирования. Сравнительный анализ и области применения способов.					
	<b>3.4 Восстановление деталей сваркой и наплавкой.</b> Классификация способов сварки и наплавки. Теоретические основы сварочных процессов. Характеристики энергетических источников, зоны термического влияния и т. д. Применение газовой сварки при ремонте машин. Дуговые методы сварки и наплавки. Ручная и механизированная сварка и наплавка в среде защитных газов, под слоем флюса, порошковыми проволоками и т. д. Бездуговые методы нанесения металлов. Электрошлаковая наплавка, индукционная наплавка и заливка жидким металлом. Лазерная наплавка. Электроконтактная приварка металлического слоя. Технология процессов, применяемое оборудование, материалы. Достоинства и недостатки, области применения. Особенности восстановления деталей из малоуглеродистых, углеродистых и легированных сталей, чугуна и сплавов цветных металлов. Контроль качества и пути совершенствования процессов. Особенности охраны труда и обеспечения экологической безопасности.					
3.2	<b>3.5 Восстановление деталей напылением.</b> Сущность процесса напыления. Классификация способов напыления. Газопламенное, дуговое, высокочастотное, плазменное и детонационное напыление. Сущность процессов, технология, оборудование, материалы, достоинства и недостатки, области применения. Пути обеспечения и повышения сцепляемости покрытий с основой. Методы напыления без оплавления, с одновременным и последующим оплавлением. Контроль качества покрытий.	14,5	0,5	6		8
	<b>3.6 Восстановление деталей гальваническими и химическими покрытиями.</b> Сущность, основные закономерности. Классификация способов химического и электрохимического осаждения материалов. Виды и назначение покрытий. Способы получения химических и электрохимических покрытий. Методы нанесения покрытий. Особенности нанесения различных металлов: хрома, железа, меди, цинка и т.д. Технология, оборудование, материалы, их достоинства и недостатки. Контроль качества и пути совершенствования процессов. Особенности охраны труда и обеспечения экологической безопасности.					
	<b>3.7 Применение полимерных материалов при ремонте машин.</b> Классификация, основные свойства и области применения полимерных материалов при ремонте машин. Классификация способов восстановления деталей полимерными материалами и их сущность (литье под давлением, вибрационное, вибровихревое и газопламенное напыление и др.). Технологии заделки трещин и пробоин, восстановления неподвижных соединений и т.д. Технологии склеивания, герметизации неподвижных и подвижных соединений, стопорения резьбы. Восстановление деталей из полимерных материалов. Достоинства и недостатки применения полимерных материалов при ремонте машин. Особенности охраны труда и обеспечения экологической безопасности.					
	<b>3.8 Применение пайки при ремонте машин.</b> Сущность пайки и области ее применения. Классификация методов пайки. Виды припоев и флюсов, их выбор при пайке черных и цветных металлов. Технологии пайки мягкими и твердыми припоями, применяемое оборудование, инструмент и материалы.					

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
		Заочная форма обучения				
		Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторно-	Внеаудиторная	Самостоятельная работа
1		2	3	4	5	6
3.3	<b>3.9 Восстановление деталей машин химико-термической обработкой.</b> Изменение линейных размеров деталей при химико-термической обработке. Сущность диффузионной металлизации. Методы нанесения покрытий: твердофазный, газофазный, жидкостный, парофазный. Способы нанесения покрытий: контактный и неконтактный из порошков, шликерный, в защитной атмосфере, в тлеющем разряде, в вакууме и др. Классификация покрытий, их физико-механические свойства: твердость, износостойкость и т.д. Технология диффузионной металлизации деталей из черных и цветных металлов и сплавов. Применяемое оборудование, оснастка и материалы. Области применения. Достоинства и недостатки. Пути совершенствования процессов.	2,5	0,5	0		2
	<b>3.10 Другие способы восстановления деталей.</b> Заделка трещин фигурными вставками. Ремонт резьбовых соединений постановкой спиральных вставок и другими способами. Выбор режимов. Применяемое оборудование.					
	<b>3.11 Упрочнение восстановленных деталей машин.</b> Назначение и классификация способов упрочнения деталей машин. Объемное поверхностное упрочнение. Физические и химические способы. Термические, химико-термические и термомеханические способы упрочнения, пластическое деформирование. Сущность способов, области применения, достоинства и недостатки.					
	<b>3.12 Особенности механической обработки восстановленных деталей.</b> Особенности обработки деталей: отсутствие или повреждение баз, ограниченные значения припусков, особенности структуры и свойств изношенных и восстановленных поверхностей. Выбор и создание установочных баз. Обработка деталей после наплавки, с напыленными и гальваническими покрытиями. Обработка синтетических материалов. Особенности выбора способов и режимов обработки, инструмента, материалов. Перспективные способы и материалы для обработки восстановленных деталей.					
	<b>3.13 Технологии восстановления типовых деталей.</b> Номенклатура классов и групп деталей машин. Характерные дефекты и способы их устранения у типовых деталей: корпусные детали, валы, коленчатые и распределительные валы, цилиндры и гильзы цилиндров, шатуны, шестерни, клапаны, пружины, резьбовые соединения и другие детали.					
Итоговое занятие по темам модуля 3						
<b>Модуль 4. Ремонт типовых сборочных единиц, агрегатов и машин</b>		<b>34</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>24</b>
4.1	<b>4.1 Ремонт двигателей.</b> Влияние износов деталей и соединений двигателя на его технико-экономические показатели. Характерные дефекты, ремонт деталей и сборочных единиц цилиндропоршневой группы, кривошипно-шатунного механизма, газораспределительного механизма, смазочной и охлаждающей систем. Особенности комплектования, сборки, регулировки, обкатки и испытания.	11	1	2	Консультация	8
	<b>4.2 Ремонт агрегатов и механизмов трансмиссии ходовой части автомобилей, тракторов и с.-х. машин.</b> Характерные дефекты агрегатов и механизмов. Ремонт агрегатов, сборочных единиц и деталей механизмов сцеплений, коробок передач, передних и задних мостов, раздаточных коробок и редукторов, механизмов рулевого управления, подвески, колес, гусениц и т. д. Особенности сборки и регулировки.					

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
		Заочная форма обучения				
		Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторно-	Внеаудиторная	Самостоятельная работа
1		2	3	4	5	6
	<b>4.3 Ремонт рам, кабин и элементов оперения сельскохозяйственной техники.</b> Характерные дефекты рам, кабин и элементов оперения. Правка, рихтовка, устранение трещин, удаление поврежденных участков, установка ремонтных деталей и усиливающих элементов, и усиление элементов.					
4.2	<b>4.5 Ремонт сельскохозяйственных машин.</b> Особенности ремонта уборочных, посевных, почвообрабатывающих машин, техники для внесения удобрений и заготовки кормов и т.д. Характерные дефекты, технология ремонта машин и восстановления основных деталей. Сборка, регулировка, обкатка и испытание после ремонта.	10,5	0,5	2		8
	<b>4.6 Ремонт топливной аппаратуры двигателей.</b> Характерные дефекты топливной аппаратуры дизелей. Дефекты топливных насосов высокого давления, подкачивающих помп, форсунок. Их проверка, регулирование, ремонт. Особенности восстановления прецизионных деталей топливной аппаратуры дизелей. Характерные дефекты топливной аппаратуры карбюраторных двигателей. Особенности ремонта карбюраторов, бензонасосов и систем впрыска топлива. Проверка и регулировка после ремонта.					
	<b>4.7 Ремонт агрегатов гидросистем.</b> Характерные дефекты и технология ремонта деталей и сборочных единиц гидронасосов, гидрораспределителей, силовых цилиндров, гидроувеличителей сцепного веса и гидроусилителей рулевого управления, гидромеханических трансмиссий. Особенности сборки, ре-гулировки, обкатки и испытания.					
4.3	<b>4.8 Ремонт автотракторного электрооборудования.</b> Характерные дефекты и технология ремонта стартеров, генераторов, прерывателей-распределителей, магнето и других элементов электрооборудования. Особенности сборки, регулировки, обкатки и испытания.	8,5	0,5			8
	<b>4.9 Ремонт оборудования животноводческих ферм и оборудования для первичной переработки с.-х. продукции.</b> Особенности ремонта теплотехнических систем, систем водоснабжения, микроклимата, навозоудаления, оборудования для приготовления кормов, доильных установок. Поиск и устранение неисправностей, наладка и испытание. Характерные неисправности и отказы в работе холодильных установок, танков-охладителей, пастеризаторов, сепараторов, экструдеров и т.д. Особенности ремонта и испытания.					
	<b>4.10 Проектирование технологических процессов ремонта машин.</b> Классификация видов технологических процессов ремонта машин и восстановления изношенных деталей (единичный, типовой, групповой). Исходные данные и последовательность разработки технологических процессов. Принципы формирования и разработка технологических маршрутов восстановления деталей и сборочных единиц. Порядок оформления технологической документации. Определение номенклатуры и выбор рационального способа восстановления деталей. Выбор оптимальных режимов и организационных форм производственного процесса.					
Итоговое занятие по темам модуля 4						
<b>Модуль 5. Основы организации ремонта машин и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий. Управление качеством ремонта и надежностью машин</b>						
5.1	<b>5.1 Принципы, метода и формы организации.</b> Принципы организации: специализация, прямоточность, ритмичность, механизации и т.д.	8	0	0	Кон-	8

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
		Заочная форма обучения				
		Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторно-	Внеаудиторная	Самостоятельная работа
1		2	3	4	5	6
	Методы ремонта (обезличенный, не обезличенный, агрегатный). Достоинства и недостатки. Формы организации ремонта: бригадная, бригадно-узловая, поточно-узловая, поточная. Длительность производственного цикла, такт и фронт ремонта.					
5.2	<b>5.2 Обоснование целесообразности и порядок проектирования ремонтно-обслуживающего предприятия.</b> Виды и периодичность технических воздействий. Способы определения количества ремонтно-обслуживающих воздействий: графический, аналитический, вероятностный и др. Расчет объемов работ по ремонту и техническому обслуживанию машин и оборудования. Планирование ремонтно-обслуживающих работ. Методика построения графика загрузки мастерской. Определение производственной программы предприятия. Обоснование целесообразности проектирования и строительства или реконструкции ремонтно-обслуживающего предприятия и выбора места его расположения. Задание на проектирование, порядок разработки и содержание проекта. Стадии проектирования.	10,25	0,25	2		8
5.3	<b>5.3 Расчет основных параметров ремонтно-обслуживающего предприятия.</b> Определение общей трудоемкости и распределение ее по видам работ. Режимы работы предприятия и фонды времени. Методика построения графика ремонтного цикла. Определение номенклатуры цехов, участков, отделений. Расчет численности персонала предприятия, технологического оборудования и производственных площадей.	6,25	0,25	2		4
5.4	<b>5.4 Компоновка и планировка ремонтно-обслуживающего предприятия.</b> Особенности планировки основных и вспомогательных участков, цехов, отделений, складских помещений и т.д. Планировочные и компоновочные решения производственного корпуса. Основные строительные требования. Разработка генерального плана предприятия. Основные принципы расчета освещения, вентиляции, отопления. Основные требования по охране труда, противопожарной и экологической безопасности.	6,25	0,25	0		6
5.5	<b>5.5 Нормирование и оплата труда на ремонтно-обслуживающих предприятиях.</b> Задачи и методы нормирования, классификация затрат рабочего времени. Нормирование работ при восстановлении деталей, механической обработке и сборочно-разборочных операциях. Формы оплаты труда. Коллективный подряд, арендные и кооперативные отношения. Порядок планирования и расчета оплаты труда.	12,25	0,25	0		12
5.6	<b>5.6 Основы организации материально-технического снабжения.</b> Обратные средства ремонтно-обслуживающего предприятия, их состав и структура. Определение годовой потребности в узлах обменного фонда, запасных частях, инструменте и материалах. Нормирование, учет и хранение производственных запасов.	8,25	0,25	0		8
5.7	<b>5.7 Технико-экономическая оценка деятельности ремонтно-обслуживающего предприятия.</b> Определение стоимости основных фондов предприятия. Состав и расчет себестоимости ремонта. Определение цены услуги. Основные абсолютные и относительные технико-экономические показатели ремонтного производства. Их анализ и оценка эффективности работы предприятия.	8,25	0,25	0		8
5.8	<b>5.8 Показатели качества и методы их определения.</b> Качество объекта. Классификация показателей качества и их характеристики. Методы определения показателей качества. Оценка уровня качества отремонти-	8,5	0,5	0		8

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
		Заочная форма обучения				
		Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторно-	Внеаудиторная	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	
	рованных изделий: по показателям качества; по факторам, характеризующим технологический процесс ремонта и определяющим качество отремонтированных изделий; по показателям дефектности отремонтированных изделий. Характеристика методов.					
	<b>5.9 Управление качеством ремонта машин.</b> Общие принципы формирования оптимального качества при ремонте машин. Виды и причины брака. Формы, виды и способы технического контроля. Входной контроль запасных частей. Повышение качества ремонта машин формированием необходимых физико-механических свойств восстанавливаемых деталей. Оптимизация надежности технологических процессов. Технико-экономическое обоснование оптимального качества ремонта машины.					
	<b>5.10 Испытание сельскохозяйственной техники на надежность.</b> Испытание машин на надежность. Особенности испытания с.-х. техники. Назначение испытаний. Планирование испытаний на надежность. Испытания в условиях рядовой и подконтрольной эксплуатации. Ускоренные и имитационные испытания. Методы и средства ускоренных испытаний, условия подопытия, коэффициент ускорения и т.д. Контрольные испытания машин на полигонах и машиноиспытательных станциях. Испытания на износостойкость, усталостную и коррозионную стойкость. Обработка результатов испытаний и их оценка. Методы и средства диагностирования технического состояния и прогнозирование надежности машин в процессе испытаний и эксплуатации. Организация и проведение испытаний. Оценка достоверности и эффективности прогнозирования.					
	<b>5.11 Основные направления повышения надежности.</b> Методы повышения надежности машин при проектировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте. Экономическая эффективность мероприятий по повышению надежности с.-х. техники.					
	Итоговое занятие по темам модуля 5					
	Творческий рейтинг Участие в конференциях, конкурсах, выставках, написание рефератов, курсовой работы	10	-	-	-	10
	Экзамен	26	-	-	10	16

## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (Заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час					Форма контроля знаний	Максимальное количество баллов
			Заочная форма обучения						
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторно-	Внеаудиторная	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6				
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>ПК-9 ПК-11</b>	<b>216</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>174</b>	<b>Экзамен (7 семестр), Курсовая работа (7 семестр) 100</b>	
<b>Модуль 1. Введение. Надежность и теоретические основы ремонта машин</b>		<b>ПК-9</b>	<b>28</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>Устный опрос</b>	<b>10</b>
1.1	1.1 Введение. Основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин.		4,5	0,5	-	Консультация	4		
1.2	1.2 Оценочные показатели надежности с.-х. техники.		4,5	0,5	-		4		
1.3	1.3 Физические основы надежности машин.		6,5	0,5	0		6		
1.4	1.4 Методы определения показателей надежности.		6,25	0,25	0		6		
1.5	1.5 Надежность сложных систем.		4,25	0,25	0		4		
Итоговое занятие по темам модуля 1									
<b>Модуль 2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования</b>		<b>ПК-9</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>Устный опрос</b>	<b>10</b>
2.1	2.1 Основные понятия и определения.		10	0	0	Консультация	10		
	2.2 Приемка объектов в ремонт и их хранение.								
	2.3 Очистка объектов ремонта.								
	2.4 Разборка машин и агрегатов.								
2.2	2.5 Дефектация деталей.		10	0	0	Консультация	10		
	2.6 Комплектование деталей.								
	2.7 Балансировка восстановленных деталей и сборочных единиц.								
	2.8 Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта								
	2.9 Окраска и антикоррозионная обработка машин.								
Итоговое занятие по темам модуля 2									
<b>Модуль 3. Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений</b>		<b>ПК-9</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>Устный опрос</b>	<b>10</b>
3.1	3.1 Основные понятия и классификация способов восстановления.		11	1	2	Консультация	8		
	3.2 Восстановление деталей слесарно-механическими способами.								
	3.3 Восстановление деталей пластическим деформированием								

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				Форма контроля знаний	Максимальное количество баллов	
			Заочная форма обучения						
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторно-	Внеаудиторная			Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6				
3.2	3.4 Восстановление деталей сваркой и наплавкой.		14,5	0,5	6		8		
	3.5 Восстановление деталей напылением..								
	3.6 Восстановление деталей гальваническими и химическими покрытиями.								
	3.7 Применение полимерных материалов при ремонте машин..								
	3.8 Применение пайки при ремонте машин.								
3.3	3.9 Восстановление деталей машин химико-термической обработкой.		2,5	0,5	0		2		
	3.10 Другие способы восстановления деталей.								
	3.11 Упрочнение восстановленных деталей машин.								
	3.12 Особенности механической обработки восстановленных деталей.								
	3.13 Технологии восстановления типовых деталей.								
Итоговое занятие по темам модуля 3									
-	<b>Модуль 4. Ремонт типовых сборочных единиц, агрегатов и машин</b>	<b>ПК-9, ПК-11</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	Устный опрос	<b>10</b>
4.1	4.1 Ремонт двигателей.		11	1	2		8		
	4.2 Ремонт агрегатов и механизмов трансмиссии ходовой части автомобилей, тракторов и с.-х. машин.								
	4.3 Ремонт рам, кабин и элементов оперения сельскохозяйственной техники.								
4.2	4.5 Ремонт сельскохозяйственных машин.		10,5	0,5	2	Консультация	8		
	4.6 Ремонт топливной аппаратуры двигателей..								
	4.7 Ремонт агрегатов гидросистем..								
4.3	4.8 Ремонт автотракторного электрооборудования.		8,5	0,5			8		
	4.9 Ремонт оборудования животноводческих ферм и оборудования для первичной переработки с.-х. продукции.								
	4.10 Проектирование технологических процессов ремонта машин.								
Итоговое занятие по темам модуля 4									
	<b>Модуль 5. Основы организации ремонта машин и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий. Управление качеством ремонта и надежностью машин</b>	<b>ПК-9, ПК-11</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>62</b>	Тестовый контроль	<b>10</b>

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				Форма контроля знаний	Максимальное количество баллов
			Заочная форма обучения					
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторно-	Внеаудиторная		
1	2	3	4	5	6			
5.1	5.1 Принципы, методы и формы организации.		8	0	0	консультация	8	
5.2	5.2 Обоснование целесообразности и порядок проектирования ремонтно-обслуживающего предприятия.		10,25	0,25	2		8	
5.3	5.3 Расчет основных параметров ремонтно-обслуживающего предприятия.		6,25	0,25	2		4	
5.4	5.4 Компонировка и планировка ремонтно-обслуживающего предприятия.		6,25	0,25	0		6	
5.5	5.5 Нормирование и оплата труда на ремонтно-обслуживающих предприятиях.		12,25	0,25	0		12	
5.6	5.6 Основы организации материально-технического снабжения.		8,25	0,25	0		8	
5.7	5.7 Техничко-экономическая оценка деятельности ремонтно-обслуживающего предприятия.		8,25	0,25	0		8	
5.8	5.8 Показатели качества и методы их определения.		8,5	0,5	0		8	
	5.9 Управление качеством ремонта машин.							
	5.10 Испытание сельскохозяйственной техники на надежность..							
	5.11 Основные направления повышения надежности.							
Итоговое занятие по темам модулей						Тестовый контроль	10	
Творческий рейтинг Участие в конференциях, конкурсах, выставках, написание рефератов, курсовой работы		10	-	-	-	10		10
Экзамен		26	-	-	10	16		30 [≥0,5 (50%)]

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения».

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов

### ***5.2.2. Критерии оценки знаний студента на экзамене***

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета.

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

***5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине*** (приложение 2)

## **5.4 Курсовое проектирование**

### **4.1.2 Курсовое проектирование**

- 4.1.2.1 Цель курсового проектирования - закрепление теоретических знаний и развитие навыков в решении вопросов организации и технологии ремонта машин.
- 4.1.2.2 Рекомендуемая тематика - реконструкция или проектирование малых структур технического сервиса на примере мастерской хозяйства, кооперативного или индивидуального предприятия, цехов специализированных ремонтных предприятий. Исходные данные для выполнения курсового проектирования выдаются индивидуально преподавателем или принимается согласованно шифра студента.
- 4.1.2.3 Примерное содержание курсовой работы. Введение. Расчет количества ремонтных воздействий для парка с.-х. техники (на базе данных конкретных с.-х. предприятий). Определение трудоемкости ремонтно-обслуживающих воздействий для ремонтной мастерской. Планирование работ мастерской. Построение графика загрузки мастерской. Разработка технологической планировки ремонтной мастерской (расчет численности персонала, оборудования, площадей и т. д.).
- 4.1.2.4 Структура и объем. Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части. Расчетно-пояснительная записка включает в себя титульный лист, задание, аннотацию работы, содержание, введение, необходимые расчеты и выкладки, выводы и список литературы (объем 25...35 страниц).

Графическая часть представляет собой календарный график выполнения ремонтно-обслуживающих работ по МТП агропредприятия; план мастерской с экспликацией помещений и спецификацией оборудования.

## VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная учебная литература

1. Дорохов, А.Н. Обеспечение надежности сложных технических систем. [Электронный ресурс] / А.Н. Дорохов, В.А. Керножицкий, А.Н. Миронов, О.Л. Шестопалова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 352 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/86013>
2. Стребков, С. В. Технология ремонта машин : учебное пособие [для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" (квалификация (степень) - бакалавр)] [Электронный ресурс] / С. В. Стребков, А. В. Сахнов. - М. : Инфра-М, 2017. - 222 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=615089>

### Дополнительная литература

1. Надежность технических систем [Текст] : учебник / Под ред. Е.А. Пучина, О.Н. Дидманидзе. – М. : ТРИАДА, 2005. – 353 с.
2. Стребков, С. В. Надежность технических систем. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсовому проектированию и выполнению разделов выпускной квалификационной работы для подготовки бакалавров направления 35.03.06.(110800.62) "Агроинженерия", профиль "Технический сервис в агропромышленном комплексе" / С. В. Стребков ; БелГАУ им. В.Я. Горина. - Майский : Белгородский ГАУ, 2014. - 61 с. — Режим доступа: <https://clck.ru/ESWw7>
3. Стребков С.В. Обработка информации при анализе состояния деталей по результатам микрометрирования статистическими методами: учебное пособие для выполнения расчетно-графического задания №1 / С.В.Стребков, А.В. Сахнов. – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2011. – 38 с.
4. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика : Учебник [Электронный ресурс] / И. Н. Кравченко, Е. А. Пучин, А. В. Чепурин. - Москва : Издательский дом "Альфа-М" ; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012. - 336 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=307370>

### 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

#### 6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

#### 6.3.2 Видеоматериалы

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:  
<http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/mehanizatsiya.php>

#### 6.3.3 Методические указания по освоению дисциплины

1. Стребков С.В. Процесс ремонта машин / Методические рекомендации к проведению занятий по надежности и ремонту машин, Белгород, изд-во Белгородской ГСХА, 2002.
2. Сахнов А. В. Лабораторный практикум по технологии ремонта машин / А. В. Сахнов: – Белгород : Изд-во Белгородской ГСХА, 2010. – 87 с.
3. Стребков С.В. Разработка технологических процессов восстановления изношенных деталей при курсовом и дипломном проектировании // Учебное пособие по дисциплине «Технология ремонта машин» для направления подготовки дипломированного специалиста 110800.62 «Агроинженерия» / С.В. Стребков, А.В. Сахнов, Белгород.: изд-во Белгородской ГСХА, 2011, 80 с.

#### **6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы**

1. Международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям «AGRIS (Agricultural Research Information System)» – Режим доступа: <http://agris.fao.org>
2. Сельское хозяйство: всё о земле, растениеводство в сельском хозяйстве – Режим доступа: <https://selhozyajstvo.ru/>
3. Всероссийский институт научной и технической информации – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>
5. Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/>
6. Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации – Режим доступа: <http://nature.web.ru/>
7. Научно-технический портал: «Независимый научно-технический портал» - публикации в Интернет научно-технических, инновационных идей и проектов (изобретений, технологий, научных открытий), особенно относящихся к энергетике (электроэнергетика, теплоэнергетика), переработке отходов и очистке воды – Режим доступа: <http://ntpo.com/>
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>
9. **АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК** – Режим доступа: <http://www.agroportal.ru>
10. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
11. Российское образование. Федеральный портал – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
12. Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии – Режим доступа: – Режим доступа: <http://n-t.ru/>
13. Науки, научные исследования и современные технологии – Режим доступа: <http://www.nauki-online.ru/>
14. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib" – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>
15. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: – Режим доступа: <http://znanium.com>
16. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>
17. Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - <http://natlib.ru/.../643-fond-polnotekstovykh-elektronnykh-dokumentov-tsentralnoj-nauch/>

18. Энциклопедия по машиностроению XXL -: оборудование, материаловедение, механика и ... – содержит статьи, чертежи и собрания и классифицированы знания 6000 книг и учебников - <http://mash-xxl.info/index/>
19. Библиотека Машиностроителя - <https://lib-bkm.ru/>
20. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Образование в области техники и технологий – <http://window.edu.ru/catalog/>
21. Независимый научно-технический портал : Банк изобретений, технологий и научных открытий - <http://www.ntpo.com>

### **6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий**

По предмету «Надежность и ремонт машин» необходимо использовать электронный ресурс кафедры технического сервиса в АПК.

В качестве программного обеспечения, необходимого для доступа к электронным ресурсам используются программы офисного пакета Windows 7, Microsoft office 2010 standard, Антивирус Kaspersky Endpoint security стандартный, графический редактор КОМПАС-3D с расчетными модулями.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для преподавания дисциплины используются:

- Учебная аудитория лекционного типа, оснащенная техническими средствами обучения для представления учебной информации № 806, ул. Кирова, 20 (*Специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран проектора, компьютер в сборе, аудиосистема (колонки), доска магнитномаркерная*).
- Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации: № 802, ул. Кирова, 20 (*Специализированная мебель, Комплект для диагностических средств; Оверхед-проектор; Стенд с образцами оформления курсовой работы и альбома лабораторных работ; Бокс для плакатов*).
- Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде вуза.

## VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
НА 201\_ / 201\_ УЧЕБНЫЙ ГОД**

Технология ремонта машин

дисциплина (модуль)

35.03.06 Агроинженерия

направление подготовки/специальность

**ДОПОЛНЕНО** (с указанием раздела РПД)

**ИЗМЕНЕНО** (с указанием раздела РПД)

**УДАЛЕНО** (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра технического сервиса в АПК	Кафедра машин и оборудования в агробизнесе
от _____ № _____	от _____ № _____
Дата	дата

Методическая комиссия инженерного факультета

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методкомиссии \_\_\_\_\_

Декан инженерного факультета \_\_\_\_\_.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

по дисциплине Надежность и ремонт машин

направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-9	способность использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования.	Первый этап (пороговой уровень)	знать руководящие и нормативные документы по организации и технологии диагностирования, технического обслуживания, ремонта и хранения машинно-тракторного парка, автомобильного транспорта, оборудования животноводческих ферм и перерабатывающих предприятий; передовой отечественный и зарубежный опыт диагностирования, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования; теоретические основы надежности и ремонта машин; причины нарушения работоспособности машин, физические основы надежности машин; основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин; оценочные показатели надежности с.-х. техники; методы испытаний отдельных элементов (деталей), сборочных единиц и полнокомплектных машин и оборудования для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам; производственные процессы ремонта с.-х. техники, ремонтно-техно-логического оборудования,	<p><u>Модуль 1.</u> Введение. Надежность и теоретические основы ремонта машин</p> <p><u>Модуль 2.</u> Производственный процесс ремонта машин и оборудования</p> <p><u>Модуль 3.</u> Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений</p>	Устный опрос	Курсовая работа; Экзамен

			оборудования и машин животноводческих комплексов, перерабатывающих предприятий и фермерских хозяйств;- современные технологические процессы восстановления деталей и соединений машин, ремонта сборочных единиц и агрегатов			
		Второй этап (продвинутый уровень)	<b>уметь</b> рассчитывать оценочные показатели надежности по результатам испытаний; выявлять, анализировать причины и устранять неисправности и отказы; выполнять основные операции диагностирования, технического обслуживания, ремонта и хранения машин; определять предельное состояние, остаточный ресурс детали, сборочной единицы, агрегата и машины; обосновывать необходимость восстановления или ремонта деталей, выбирать рациональные способы их восстановления, разрабатывать эффективные технологические процессы, выбирать рациональное ремонтно-технологическое оборудование	<u>Модуль 1.</u> Введение. Надежность и теоретические основы ремонта машин <u>Модуль 2.</u> Производственный процесс ремонта машин и оборудования <u>Модуль 3.</u> Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений	Устный опрос	Курсовая работа; Экзамен
		Третий этап (высокий уровень)	<b>владеть</b> навыками организации технического обслуживания и ремонта в с.-х. предприятиях; проектирования участков и подразделений предприятий технического сервиса.	<u>Модуль 1.</u> Введение. Надежность и теоретические основы ремонта машин <u>Модуль 2.</u> Производственный процесс ремонта машин и оборудования <u>Модуль 3.</u> Технологические процессы восстановления	Устный опрос	Курсовая работа; Экзамен

				изношенных деталей и соединений		
ПК -11	способность использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	Первый этап (пороговой уровень)	<b>знать</b> методики обоснования рациональных способов восстановления деталей, разработки эффективных технологических процессов, выбора эффективного ремонтно-технологического оборудования; определения целесообразности проведения ремонта и условий его выполнения; методы оценки и управления качеством отремонтированных изделий; основные направления повышения надежности деталей, сборочных единиц и машин; организационные основы технического обслуживания и ремонта машин и оборудования, материально-технического снабжения; организацию, нормирование и оплату труда; способы механизации и автоматизации технологических процессов и правила безопасной работы; основы проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий.	<u>Модуль 4.</u> Ремонт типовых сборочных единиц, агрегатов и машин <u>Модуль 5.</u> Основы организации ремонта машин и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий. Управление качеством ремонта и надежностью машин	<b>Устный опрос, Тестирование</b>	<b>Курсовая работа; Экзамен</b>
		Второй этап (продвинутый уровень)	<b>уметь</b> организовывать техническое обслуживание и ремонт машин; проектировать производственные подразделения предприятий технического сервиса; оценивать качество отремонтированных машин и оборудования; проводить технико-экономическую оценку инженерных решений в с.-х. производстве	<u>Модуль 4.</u> Ремонт типовых сборочных единиц, агрегатов и машин <u>Модуль 5.</u> Основы организации ремонта машин и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий. Управление качеством ремонта и надежностью машин		

		Третий этап (высокий уровень)	Владеть навыками проведения работ по определению технического состояния, проведения основных операций технического обслуживания и ремонта машин и оборудования	<p><u>Модуль 4.</u> Ремонт типовых сборочных единиц, агрегатов и машин</p> <p><u>Модуль 5.</u> Основы организации ремонта машин и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий. Управление качеством ремонта и надежностью машин</p>		
--	--	-------------------------------	--	---	--	--

## 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования,

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>не зачтено/неудовлетворительно</i>	<i>Зачтено/удовлетворительно</i>	<i>Зачтено/хорошо</i>	<i>Зачтено/отлично</i>
ПК-9	способность использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования.	Не способен использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	Частично способен использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	способен использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	Свободно может использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования
	знать руководящие и нормативные документы по организации и технологии диагностирования, технического обслуживания, ре-	<b>Не знает</b> руководящие и нормативные документы по организации и технологии диагностирования, техниче-	<b>Частично знает</b> руководящие и нормативные документы по организации и технологии диагностирования, техниче-	<b>Знает</b> руководящие и нормативные документы по организации и технологии диагностирования, техниче-	<b>В полном объеме знает</b> руководящие и нормативные документы по организации и технологии диагностирования, техниче-









## Входной контроль

### 1. Перечень вопросов для определения входного рейтинга

1. Назовите детали цилиндро-поршневой группы.
2. Назовите детали кривошипно-шатунного механизма.
3. Назовите детали газораспределительного механизма.
4. Назовите элементы топливной аппаратуры.
5. Виды соединений деталей.
6. Для чего используют редукторы?
7. Общее устройство редуктора.
8. Перечислите виды передач.
9. Перечислите параметры, входящие в понятие «Режим обработки при точении»?
10. Какие виды резцов используют при точении?
11. Виды сварки.
12. Как устроен электрод.
13. Что такое пластическая деформирование?
14. В каких единицах измеряют твердость металлов?
15. Чем сталь отличается от чугуна?
16. Для каких целей используют штангенциркуль?
17. Для каких целей используют поверочную плиту?
18. Какой инструмент используют для точного измерения диаметра отверстия?
19. Что такое посадка?
20. Как указывают отклонения в размерах деталей на чертежах?

### Первый этап (пороговый уровень)

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

### Текущий контроль

#### Устный опрос

- 1 Как определить статистические характеристики рассеивания случайной величины?
- 2 Чем отличается определение статистических характеристик для малых ( $N < 25$ ) и больших ( $N > 25$ ) выборок?
- 3 Что характеризует среднее квадратическое отклонение?
- 4 Как изобразить на графике вероятность безотказной работы?
- 5 Что показывает функция плотности распределения?
- 6 Что показывает гамма-процентный ресурс? Как его определить?
- 7 Как выбирается теоретический закон распределения?

- 8 Что характеризует интегральная функция распределения? Какой эмпирической кривой распределения она представлена?
- 9 Что такое ряд распределения?
- 10 Требования к тракторам и их составным частям, сдаваемым в ремонт.
- 11 Требования к тракторам и их составным частям, выпускаемым из ремонта.
- 12 Маркировка, упаковка, транспортировка и хранение отремонтированной техники.
- 13 Гарантия ремонтного предприятия.
- 14 Дать определение ремонтному производству и его отличие от производственного процесса в машиностроении.
- 15 Что такое технологический процесс и его структура.
- 16 Что собой представляет специализированное и универсальное технологическое оборудование и оснастка?
- 17 Какая нормативно-технологическая документация требуется при проведении ремонтных работ?
- 18 В чем заключается необходимость проведения очистки ремонтируемых объектов?
- 19 Пайка и область ее применения. Виды и типы припоев. Особенность и технология пайки мягкими и твердыми припоями. Применяемый инструмент.
- 20 Механизированная наплавка: под слоем флюса, вибродуговая, в среде защитных газов. Материалы и оборудование.
- 21 Электроконтактная приварка ленты и проволоки. Материалы и оборудование.
- 22 Ручная сварка и пайка. Особенности применения газопламенной, дуговой и аргонно-дуговой сварки и наплавки при восстановлении деталей. Технология восстановления деталей сваркой. Электроды и оборудование. Контроль качества сварки.
- 23 Ручная сварка и пайка. Особенности и способы сварки деталей из чугуна.
- 24 Ручная сварка и пайка. Особенности и способы сварки деталей из алюминия.
- 25 Какие характерные дефекты наблюдаются у деталей шатунно-поршневой группы?
- 26 Методы ремонта и проверки шатунов.
- 27 Как подбирают поршни по размеру?
- 28 Для чего и как подбирают комплекты поршней и шатунов по массе?
- 29 Как правильно собрать шатунно-поршневую группу и как проверить правильность соединения поршня с шатуном?
- 30 Как правильно подобрать кольца по канавкам поршня и по зазору в стыках?
- 31 Как проверяют упругость колец и прилегание их к цилиндру?
- 32 Методика определения ремонтного размера гильзы цилиндров.
- 33 Что является установочной базой при растачивании гильз цилиндров?
- 34 Резцы, применяемые при растачивании гильз цилиндров.
- 35 Технология растачивания гильз цилиндров.
- 36 Как рассчитывается вылет резца при растачивании?
- 37 Как определить длину хода хонинговальной головки при хонинговании гильз цилиндров?

- 38** В каких пределах рекомендуется устанавливать выход брусков хонинговальной головки за пределы гильзы цилиндров
- 39** Жидкость, применяемая для охлаждения гильзы и удаления абразивных частиц при хонинговании.

### **Второй этап (продвинутый уровень)**

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т.д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной.

1. Дать определение неремонтируемым (невосстанавливаемым) объектам.
2. Перечислить показатели надежности неремонтируемых объектов.
3. Дать определение средней наработки до отказа (среднего времени безотказной работы).
4. Дать определение вероятности безотказной работы.
5. Дать определение гамма-процентного ресурса.
6. Закон нормального распределения и его параметры. Область применения.
7. Дать определение ремонтируемым объектам.
8. Средняя наработка на отказ.
9. Среднее время восстановления.
10. Вероятность безотказной работы.
11. Комплексные показатели (коэффициент готовности, коэффициент технического использования, коэффициент оперативной готовности).
12. Экспотенциальный закон распределения
13. Какую информацию называют полной, усеченной и многократно усеченной?
14. Что такое «вероятностная бумага»?
15. Как определяются параметры ЗНР и ЗРВ графическим методом?
16. Как определить графическим методом 80%-гамма ресурс?
17. Какие размеры называются допустимыми без ремонта?
18. Какие размеры называются предельными?
19. Как определить скорость изнашивания детали, сопряжения?
20. Как определить предельный износ сопряжения?
21. От чего зависит полный ресурс сопряжения?
22. Классификация загрязнений и моющих растворов.
23. Назовите марки синтетических моющих средств и область их применения.
24. Способы очистки объектов от загрязнений, их преимущества и недостатки.
25. Машины для наружной очистки: их устройство и маркировка.
26. Какие типы машин для очистки агрегатов, узлов и деталей применяют в ремонтном производстве?

27. В чем заключается сущность регенерации моющих растворов?
28. Как организовать замкнутый цикл подготовки моющих растворов?
29. Последовательность разборки машин. Общие правила разборки машин. Обезличенный и необезличенный ремонт.
30. Дефектация. Способы определения технического состояния деталей.
31. Дефектация. Методы определения скрытых дефектов. Контроль пространственной геометрии деталей.
32. Очистка. Характеристики моющих растворов и их регенерация.
33. Классификация способов очистки. Технологическая схема очистки машин и агрегатов.
34. Особенности технологических процессов очистки деталей от лакокрасочных покрытий, нагара, накипи, продуктов коррозии.
35. Производственный и технологический процессы. Конструктивно-сборочные элементы машин.
36. Общая схема технологического процесса ремонта машин. Технологическая документация на ремонт машин.
37. Существующие способы (кроме растачивания с последующим хонингованием) восстановления гильз цилиндров до номинального размера.
38. Перечислить основные дефекты головок цилиндров и способы их устранения.
39. Как ремонтируют гнезда клапанов?
40. Назовите способы ремонта клапанов и методы проверки их качества.
41. Дефекты коромысел клапанов и способы их устранения.
42. Как проверяют пружины клапанов и как их восстанавливают?
43. Технология притирки клапанов и проверка их герметичности.
44. Назовите характерные дефекты толкателей и способы их устранения.
45. Методы устранения износов направляющих втулок клапанов.
46. Назовите основные дефекты распределительного вала и способы их устранения.
47. Как ремонтируют подшипники коленчатого вала?
48. Каковы характерные дефекты привода механизма газораспределения и способы их устранения?
49. Причины возникновения несбалансированности деталей ротора.
50. Как определяется угловое положение несбалансированной массы?
51. Как обеспечивается взаимное расположение отбалансированных деталей ротора при сборке турбокомпрессора?
52. Принцип действия стенда для обкатки и испытаний двигателей.
53. Каковы характерные дефекты коленчатых валов?
54. Почему неравномерно изнашиваются шейки коленчатого вала и как проверить их износ?
55. При каких условиях можно не шлифовать шейки коленчатого вала?
56. Какова последовательность устранения дефектов коленчатого вала?
57. Назовите способы устранения дефектов коленчатого вала.
58. Что берут за базовые поверхности при установке коленчатого вала для шлифования коренных шеек и как проверяют правильность его установки на шлифовальном станке?

59. Укажите режим шлифования шеек коленчатого вала.
60. На чем и как полируют шейки коленчатого вала?
61. Принцип действия балансировочной машины
62. Как и каким инструментом проверяют качество ремонта коленчатого вала?
63. Какие дефекты имеют топливопроводы высокого и низкого давления и способы их устранения?
64. Каким образом проверяют техническое состояние прецизионных пар и способы их ремонта?
65. Каковы порядок сборки форсунок, их проверка и регулировка?
66. Основные дефекты топливных насосов и способы их устранения.
67. Как производится настройка регулятора?
68. Как ремонтируют подкачивающие помпы?

### *Третий этап (высокий уровень)*

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

1. Как определить допустимый без ремонта износ сопряжения?
2. Как определить предельные размеры детали?
3. Перечислить показатели долговечности.
4. С какой целью определяют остаточный ресурс?
5. Как определить скорость изнашивания детали?
6. Как определить остаточный ресурс детали?
7. С какой целью определяются доверительные границы рассеивания остаточного ресурса детали?
8. Что характеризуют величины предельного и допустимого износов?
9. Что такое изнашивание?
10. Назначение противоизносных испытаний образцов.
11. Способы определения износов и износостойкости.
12. Режимы трения, моделируемые на машине трения.
13. Виды контактов, моделируемые на машине трения.
14. Подготовка машин к ремонту. Задачи и содержание предремонтной диагностики. Приемка и хранение ремонтного фонда. Технические требования и документация.
15. Комплектование деталей, ее сущность и задачи. Технические требования.
16. Статическая балансировка деталей и сборочных единиц.
17. Динамическая балансировка деталей и сборочных единиц.
18. Сборка объектов ремонта. Последовательность и общие правила сборки. Типы соединений. Основные требования при сборке подвижных и неподвижных соединений.
19. Обкатка объектов после ремонта. Режимы, оборудование.
20. Испытания отремонтированных машин. Назначение, режимы, контролируемые параметры, оборудование.
21. Окраска машин. Технология нанесения, оборудование. Контроль качества.

22. Резервирование. Вероятность безотказной работы системы при резервировании.
23. Требования к технологическому процессу восстановления деталей и ремонта сборочных единиц. Выбор последовательности операций и технологического оборудования.
24. Восстановление деталей пластическим деформированием. Сущность способа, область применения. Деформирование с нагреванием и без нагревания. Оборудование.
25. Восстановление деталей пластическим деформированием. Разновидности способа. Их достоинства и недостатки.
26. Механическая сварка и наплавка. Влияние режимов и наплавочных материалов на качество наплавляемого слоя. Контроль качества сварки и наплавки.
27. Напыление. Сущность процесса. Краткая характеристика способов и область применения. Оборудование и материалы.
28. Электрохимическое наращивание металла, сущность процесса. Общая схема технологического процесса. Способы нанесения электрохимических покрытий.
29. Электрохимическое наращивание металла, сущность процесса. Общая схема технологического процесса нанесения электрохимических покрытий. Способы нанесения покрытий. Контроль качества.
30. Физико-механические свойства полимерных материалов и их использование при ремонте машин. Способы и технология нанесения полимерных материалов.
31. Типовые технологии применения полимерных материалов при устранении дефектов. Материалы и оборудование. Контроль качества покрытия и склеивания.
32. Особенности механической обработки восстановленных деталей. Выбор режущего инструмента, технологических баз и режимов обработки.
33. Влияние износов базисных на работу и ресурс агрегатов и машин.
34. Основные критерии и порядок выбора рациональных способов устранения дефектов. Учет показателей надежности при выборе способов восстановления деталей.
35. Подефектная, групповая и маршрутная технологии восстановления деталей. Преимущества и недостатки, область применения.
36. Расчет основных параметров предприятия. Режимы работы и фонды времени. Методы определения потребного количества рабочих, работающих.
37. Компонировочный план предприятия. Обоснование параметров здания. Принципы компоновки. Технологическое планирование.
38. Разработка схемы генерального плана. Мероприятия по охране труда и окружающей среды.
39. Производственный процесс ремонта машин и принцип его организации. Формы организации производства. Параметры организации производственного процесса и их расчет.

40. Формы организации труда. Организация рабочих мест и их обслуживание. Нормирование и оплата труда.
41. Организационная структура управления ремонтным производством.
42. Задачи, содержание и планирование технической подготовкой производства. Конструкторская, технологическая и организационная подготовки. Аттестация рабочих мест.
43. Планирование денежных средств на ремонт. Материально-техническое обеспечение ремонтного производства.
44. Общие принципы организации ремонта машин. Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта машин. Ее виды и периодичность.
45. Планирование потребности в запасных частях, узлах и агрегатах. Заключение договоров с ремонтными предприятиями на выполнение работ.
46. Основные и оборотные фонды ремонтного предприятия. Затраты ремонтной мастерской.
47. Расчет объемов работ по ремонту и техническому обслуживанию машинно-тракторного парка. Распределение работ между ремонтно-техническими предприятиями.
48. Структура себестоимости ремонта машин и пути ее снижения. Учет и отчетность.
49. Календарное планирование ремонтно-обслуживающих работ. Определение производственной программы центральной ремонтной мастерской.

### **Перечень вопросов к темам самостоятельной работы (Третий этап (высокий уровень))**

#### **Модуль 1**

1. Порядок обработки статистической информации.
2. Классификация показателей надежности.
3. Что называют генеральной совокупностью, выборкой?
4. Сущность преобразования интегральной кривой в интегральную прямую?
5. Классификация изнашивания.
6. Устройство машины трения типа СМТ-1.
7. Какие параметры, фиксируемые на машине трения, характеризуют антифрикционные свойства материалов образцов и смазочных материалов?

#### **Модуль 2**

1. Дать перечень и содержание документации на сдачу в ремонт и получение из ремонта техники или ее составных частей.
2. Правила приема тракторов и их составных частей, выпускаемых из ремонта.
3. Требования техники безопасности к машинам, прошедшим ремонт.
4. В чем заключается необходимость технологической подготовки ремонтного производства?

**Модуль 3**

1. Основные понятия и классификация способов восстановления деталей машин. Роль восстановления деталей в снижении себестоимости и повышении качества ремонта.
2. Напыление. Общая схема технологического процесса. Пути повышения сцепляемости покрытия с основой. Контроль качества покрытия.
3. Гальванические покрытия различными металлами и технологии их нанесения.
4. Методы восстановления посадок.

**Модуль 4**

1. Назовите способы ремонта и проверки поршней.
2. Способы центрирования гильзы цилиндров и последовательность центрирования.
3. Назовите порядок сборки головки цилиндров.
4. Какова последовательность регулировки топливных насосов?

**Модуль 5**

1. Структура ремонтно-обслуживающей базы сельского хозяйства и характеристика ее элементов.
2. Относительные показатели эффективности работы ремонтного предприятия

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

**Промежуточная аттестация****Курсовая работа**

**Студентам выдается ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ  
по курсовому проектированию  
по дисциплине «Надежность и ремонт машин»**

**Тема: «Проектирование ремонтно-обслуживающей базы на \_\_\_\_\_  
едини \_\_\_\_\_ техники машинно-тракторного парка агропредприятия»**

---

Фамилия, имя, отчество студента

---

Группа \_\_\_\_\_ Шифр \_\_\_\_\_  
Факультет \_\_\_\_\_

Марка трактора, наименование комбайнов и автомобилей	Количество машин	Планируемая годовая наработка
<i>Тракторы:</i>		
John Deere 8430		
Valtra S-280		
Chalenger MT 685		
> К-744		
> Т-150К-09,		
> Т-150-05-09		
> Т-4А.01, Т-402.01		
> Т10М.0101 (гус.)		
> МТЗ-80.1, МТЗ-821, МТЗ-826		
МТЗ-1523		
<i>Комбайны:</i>		
> зерноуборочные		
> кормоуборочные		
> корнеуборочные		
> силосоуборочные		
> картофелеуборочные		
<i>Автомобили:</i>		
> ГАЗ		
> ЗИЛ		
> КамАЗ		
> МАЗ		
> Нива Шевроле		

Задание выдал \_\_\_\_\_ Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

## Промежуточная аттестация Экзамен

### Тесты

- Что такое изнашивание?
  - Процесс отделения частиц материала с поверхности детали, сопровождаемый изменением размера и (или) формы
  - Процесс трения
  - Процесс изменения формы
- Назначение противоизносных испытаний образцов.
  - Оценка ремонтпригодности
  - Оценка антифрикционных свойств

- Оценка долговечности
3. Что такое абразивное изнашивание?
    - Отслоение материала с поверхности трения
    - Деформация в результате воздействия абразивного зерна
    - Царапающее воздействие абразивного зерна
  4. Какие факторы влияют на процесс изнашивания?
    - Физико-механические характеристики материала, режимы работы, среда
    - Физико-механические характеристики материала, технология производства, режимы работы, среда
    - Физико-механические характеристики материала, технология производства, режимы работы, среда, человеческий фактор
  5. На какие периоды делится классическая кривая изнашивания
    - На два периода - период нормальной эксплуатации и период старения
    - На два периода - нормальной эксплуатации и экстремального изнашивания
    - На три периода - период приработки, период нормальной эксплуатации и период экстремального изнашивания
  6. Что такое долговечность?
    - Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния
    - Свойство объекта сохранять работоспособное состояние в течение всего периода эксплуатации
    - Свойство объекта сохранять работоспособное состояние при аварийном режиме эксплуатации
  7. Как определить скорость изнашивания?
    - Величину износа умножить на период наработки, в течении которого он возник
    - Величину износа разделить на период наработки, в течении которого он возник
    - Определяется только мерительным инструментом
  8. Перечислите свойства надежности.
    - Безотказность, долговечность, восстанавливаемость и сохраняемость
    - Отказостойкость, противоизносность, ремонтпригодность и сохраняемость
    - Безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость
  9. Какими показателями оценивают долговечность?
    - Нарботка, ресурс, срок службы.
    - Нарботка
    - Скорость изнашивания

10. Что такое предельное состояние?

- Состояние, при котором дальнейшее его использование невозможно или нецелесообразно
- Состояние, при котором объект вышел за предел своего срока службы
- Состояние, при котором наступило разрушение объекта

11. Что такое предельный износ?

- Износ, при котором размер детали выходит за пределы критически допустимого
- Величина износа, при которой дальнейшая эксплуатация невозможна или нецелесообразна
- Износ, при котором размер детали меньше критически допустимого

12. Какими критериями оценивают предельное состояние объекта?

- Микрометрированием и взвешиванием
- По увеличению эксплуатационных затрат
- Техническим, технологическим и технико-экономическим

13. Что такое остаточный ресурс?

- Ресурс от момента оценки состояния до предельного состояния
- Разница между полным и межремонтным ресурсом
- Полный ресурс минус приработочный ресурс

14. Какое требование предъявляется к остаточному ресурсу?

- Остаточный ресурс должен никогда не определяться.
- Остаточный ресурс должен быть меньше межремонтного ресурса.
- Остаточный ресурс должен быть больше или равен межремонтному ресурсу.

15. Какие размеры называются предельными?

- Предельными называются размеры, при которых параметры сопряжения не соответствуют нормативно-технической документации.
- Предельными называются размеры, при которых предел сопротивления усталостному разрушению меньше допустимого значения.
- Предельными называются размеры, при которых обеспечивается предел текучести.

16. Дайте определение ремонтируемым объектам..

- Объект после ремонта.
- Объект, ремонт которого проводится в условиях специализированного предприятия.
- Объект, ремонт которого возможен и предусмотрен нормативно-технической, ремонтно-технологической и конструкторской документацией.

17. Что такое ремонтпригодность?

- Отказ после его ремонта.

- Объект, ремонт которого возможен и предусмотрен нормативно-технической, ремонтно-технологической и конструкторской документацией.
  - Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и их причин.
18. Что такое наработка до отказа?
- Нарботка объекта от начала эксплуатации до наступления первого отказа.
  - Нарботка между отказами.
  - Нарботка от начала до списания.
19. Что такое время восстановления?
- Затраты времени исполнителем на устранение отказа.
  - Затраты времени исполнителем на обнаружение и устранение отказа.
  - Затраты времени исполнителем для оценки наличия отказа.
20. Что понимают под термином "показатели надежности"?
- Количественная и качественная оценка свойства надежности
  - Качественная оценка свойства надежности.
  - Количественная оценка свойства надежности.
21. По каким признакам классифицируются показатели надежности?
- По свойствам надежности.
  - По временным показателям, по показателям состояния, по охвату характеристик.
  - По свойствам надежности, по способу получения, по охвату характеристик.
22. Что такое комплексные показатели надежности?
- Показатели, при определении которых используют комплексные математические методы.
  - Показатели, оценивающие два и более свойств надежности.
  - Показатели, оценивающие комплексное свойство надежности.
23. Что такое "НАДЕЖНОСТЬ"?
- Свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах в условиях применения, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования.
  - Свойство объекта обеспечивать высокий уровень безотказности и долговечности в заданных режимах в условиях применения, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования.
  - Свойство объекта обеспечивать срок службы в заданных режимах в условиях применения, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования.
24. Совокупность каких свойств определяет надежность объекта?
- Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость.

- Безотказность, долговечность.
  - Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, эксплуатационность.
25. Дайте определение вероятности безотказной работы.
- Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ будет предупрежден.
  - Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ не возникнет.
  - Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ будет устранен.
26. Дайте определение вероятности возникновения отказа.
- Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ возникнет.
  - Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ не устранят.
  - Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ не предупредят.
27. Дайте определение понятию "РЕМОНТ"
- Комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности, а также ресурсов объектов и их составных частей
  - Комплекс операций технологического процесса.
  - Физическое воздействие на объект.
28. Перечислите показатели ремонтпригодности.
- Коэффициент ремонтпригодности.
  - Время обнаружения, время устранения отказа
  - Время обнаружения и время устранения отказа, трудоемкость воздействия, стоимость воздействия
29. Что отражают показатели ремонтпригодности?
- Затраты времени, труда и средств
  - Изменение показателей надежности после ремонтно-восстановительных мероприятий.
  - Параметры технологического процесса ремонта.
30. Дайте определение долговечности.
- Долговечность - это срок службы машины.
  - Долговечность - это свойство объекта сохранять работоспособное состояние при установленной системе технического обслуживания и ремонта.
  - Долговечность - это свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.
31. Перечислите показатели долговечности
- Ресурс, срок службы.
  - Ресурс, срок службы, износостойкость.
  - Ресурс, срок службы, износостойкость, усталостная прочность.

32. Дайте определение безотказности.

- Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.
- Совокупность свойств, обеспечивающих безотказность работы.
- Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение заданного времени или наработки при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

33. Дайте определение сохраняемости.

- Свойство объекта сохранять значения показателей безотказности в течении хранения и после него, а так же при транспортировании.
- Свойство объекта сохранять значения показателей сохраняемости в течении хранения и после него, а так же при транспортировке.
- Свойство объекта сохранять значения показателей безотказности, долговечности и ремонтпригодности в течении хранения и после него, а так же при транспортировании.

34. Исправным называется такое состояние объекта, при котором...

- хотя бы один параметр объекта соответствует нормативно технической и конструкторской документации.
- все параметры объекта соответствуют нормативно технической и конструкторской документации.
- все параметры объекта не соответствуют нормативно технической и конструкторской документации.

35. Работоспособным называют такое состояние объекта, при котором...

- все параметры, характеризующие функциональное состояние, соответствуют исправному состоянию..
- все параметры, характеризующие исправное состояние, соответствуют нормативно-технической и конструкторской документации.
- все параметры, характеризующие функциональное состояние, соответствуют нормативно-технической и конструкторской документации.

36. Что такое отказ?

- Событие, сопровождаемое переход в предельное состояние.
- Событие, заключающееся в нарушении исправного состояния при сохранении работоспособного.
- Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния.

37. Что такое повреждение?

- Событие, заключающееся в нарушении исправного состояния при сохранении работоспособного.
- Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния.

- Самоустраняющийся или однократный отказ, устраняемый незначительным вмешательством извне.
38. Нарботка, ресурс и срок службы - это...
- термины, определяющие свойства надежности.
  - термины, характеризующие события.
  - термины, характеризующие временные понятия.
39. Назовите причины возникновения отказа.
- Усталостное разрушение, коррозионное изнашивание, изнашивание при трении.
  - Усталостное разрушение, износ.
  - Усталость, коррозия, износ.
40. Что такое наработка?
- Нарботка - это тоже самое, что и срок службы.
  - Нарботка - это свойство объекта выполнять работы в течении времени.
  - Нарботка - это продолжительность или объем работ, выполненный объектом.
41. Что такое ресурс?
- Ресурс -это разность срока службы и наработки до отказа.
  - Ресурс - это суммарная наработка объекта от начала его эксплуатации до перехода в предельное состояние.
  - Ресурс характеризует работоспособное состояние.
42. Что такое наработка между отказами?
- Нарботка объекта между отказами в течении всего срока службы.
  - Нарботка объекта от начала восстановления его работоспособного состояния до возникновения следующего отказа.
  - Нарботка объекта от окончания восстановления его работоспособного состояния до возникновения следующего отказа.
43. Время восстановления - это...
- продолжительность восстановления работоспособного состояния.
  - время замены отказавшего элемента.
  - время простоя объекта.
44. Время восстановления включает в себя...
- суммарное время нахождения в неработоспособном состоянии.
  - время доставки и замены отказавшего элемента.
  - время обнаружения и устранения отказа.
45. Что такое срок службы?

- Это суммарная наработка от начала эксплуатации объекта до перехода в предельное состояние.
- Срок службы - это календарная продолжительность эксплуатации объекта от ее начала до перехода в предельное состояние.
- Срок службы - это суммарная продолжительность эксплуатации объекта от ее начала до перехода в предельное состояние.

46. Назначенный ресурс - это...

- суммарная наработка объекта, по достижению которой эксплуатация прекращается независимо от состояния объекта.
- суммарная наработка объекта, по достижению которой объекту назначается плановое ремонтно-обслуживающее воздействие .
- обязательная суммарная наработка объекта согласно нормативно-технической и конструкторской документации.

47. Срок сохраняемости - это...

- календарная продолжительность хранения и (или) транспортирования объекта, в течении которого обеспечивается его исправное состояние.
- календарная продолжительность хранения и (или) транспортирования объекта.
- календарная продолжительность хранения и (или) транспортирования объекта, в течении которого сохраняются в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность объекта выполнять свои функции.

48. Что включает в себя процесс возникновения отказа?

- Усталостное разрушение, коррозионное изнашивание и изнашивание при трении.
- Под воздействием энергии, действующей на объект, происходит изменение свойств или состояния материала (отказ).
- Под воздействием энергии, действующей на объект, происходит изменение свойств или состояния материала. При этом накопление этих изменений приводит к возникновению повреждения с последующим изменением выходных параметров - отказу.

49. Разрушенный объект - это объект, ...

- который утратил в процессе своего использования функциональные свойства.
- который утратил в процессе своего использования целостность своих форм.
- который утратил в процессе своего неизменность своих размеров.

50. Усталость материала вследствие перераспределения напряжения относится к ...

- внешним факторам возникновения разрушения.
- внутренним факторам возникновения разрушения.
- природным факторам возникновения разрушения.

51. Изнашивание вследствие трения и коррозионное изнашивание относятся к ...

- природным факторам возникновения разрушения.
- внутренним факторам возникновения разрушения.

- внешним факторам возникновения разрушения.

52. Что понимают под термином "ОБЪЕКТ" в теории надежности?

- Предмет определенного целевого назначения, рассматриваемый на этапах проектирования, производства, эксплуатации, исследований и испытаний на надежность и ремонтных воздействий.
- Используемые по назначению машины, агрегаты и узлы.
- Изделие.

53. Что понимают под термином "ЭЛЕМЕНТ"?

- Предмет определенного целевого назначения, рассматриваемый на этапах проектирования, производства, эксплуатации, исследований и испытаний на надежность и ремонтных воздействий.
- Простейшая составная часть объекта.
- Изделие.

54. Что понимают под термином "СИСТЕМА"?

- Объект в сборе.
- Машина, узел или агрегат в сборе.
- Совокупность совместно действующих элементов, предназначенных для самостоятельного выполнения заданных функций.

55. Изгиб шатуна можно отнести к ...

- зависимому отказу.
- независимому отказу.
- постепенному отказу.

56. В зависимости от режима трения и свойств смазочного материала трение при наличии смазочного материала делится на следующие виды: ...

- граничное, полужидкостное и жидкостное.
- со смазочным материалом и без смазочного материала
- граничное и жидкостное

57. Трение движения бывает...

- трением скольжения и трением качения с проскальзыванием.
- трением скольжения и трением качения.
- трением скольжения, трением качения и трением качения с проскальзыванием.

58. Трение - это физическое явление, при котором...

- теряется энергия при преодолении сопротивления перемещению.
- теряется энергия при преодолении сопротивления перемещению, выделяется тепловая энергия и происходит изнашивание поверхностных слоев
- происходит изнашивание поверхностных слоев

59. Какой режим трения обеспечивает наилучшие показатели безотказности и долговечности.
- Трение скольжения при наличии смазочного материала в режиме граничной смазки.
  - Трение качения при наличии смазочного материала в режиме жидкостной смазки.
  - Трение качения с проскальзыванием при наличии смазочного материала в режиме полужидкостной смазки.
60. Для восстановления поршневых пальцев автотракторных двигателей применяют
- вытяжку
  - обжатию
  - накатку
  - осадку
  - раздачу
61. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени называют
- долговечностью
  - сохраняемостью
  - ремонтпригодностью
  - работоспособностью
  - безотказностью
62. Проушины звеньев гусеничных тракторов восстанавливают
- накаткой
  - раздачей
  - вдавливанием
  - осадкой
  - обжатием
  -
63. Число одновременно находящихся в ремонте машин называется
- фронтом ремонта
  - тактом ремонта
  - длительностью технологического цикла
  - длительностью производственного цикла
64. Поточный метод ремонта изделий характерен для
- центральной ремонтной мастерской
  - автогаража
  - пункта технического обслуживания
  - мастерской общего назначения

- специализированного цеха

65. Ремонт, при котором машина (агрегат) не подвергается полной разборке и не предусматривается восстановление ее (его) полного ресурса, называется

- капитальным
- текущим
- средним
- промежуточным

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

- капитальным
- текущим
- средним
- промежуточным

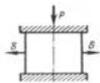
67. Шатунные шейки коленчатого вала изнашиваются по диаметру

- равномерно
- неравномерно: наибольший износ со стороны, противоположной оси вала
- неравномерно: наибольший износ со стороны, обращенной к оси вала

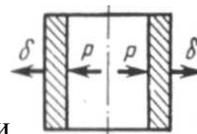
68. При ремонте коленчатого вала все шатунные шейки перешлифовываются

- под одинаковый ремонтный размер
- под различные ремонтные размеры со снятием минимального слоя металла у каждой шейки
- допускается и то, и другое

69. По схеме определите способ восстановления детали пластическим деформированием



- раздача
- осадка
- обжатие
- высадка



70. На схеме изображен способ восстановления детали

- раздачей
- обжатием
- осадкой

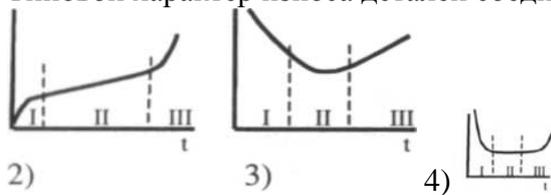
- ВЫТЯЖКОЙ

71. На схеме изображен способ восстановления детали



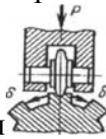
- обжатием
- вытяжкой
- осадкой
- накаткой

72. Типовой характер износа деталей соединений имеет вид



- 1
- 2
- 3
- 4

73. На рисунке приведена схема восстановления шлицев (русилие,  $\delta$  - направление деформации) путем



- осадки
- вытяжки (оттяжки)
- раздачи
- обжатия
- вдавливания
- накатки

74. Электрическая дуга горит более устойчиво

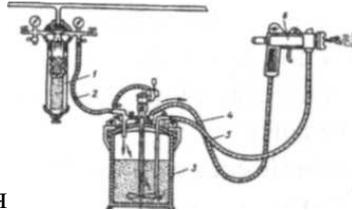
- при использовании постоянного тока
- при использовании переменного тока
- вид тока не оказывает влияния на устойчивость горения дугим

75. Термическое воздействие на деталь и вероятность прожога меньше при использовании

- постоянного тока прямой полярности ("+" на детали, "-" на электроде)
- постоянного тока обратной полярности ("+" на электроде, "-" на детали)
- переменного тока

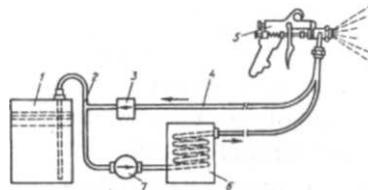
76. Наибольшее применение при наплавке изношенных деталей в среде защитных газов получил

- аргон
- углекислый газ
- пар
- азот
- гелий



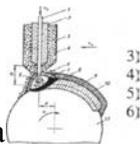
77. На рисунке приведена схема установки для

- воздушного распыления лакокрасочного материала (ЛКМ)
- безвоздушного распыления (ЛКМ)
- окраски в электрическом поле



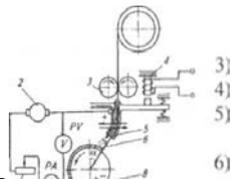
78. На рисунке приведена схема установки для

- воздушного распыления лакокрасочного материала (ЛКМ)
- безвоздушного распыления (ЛКМ)
- окраски в электрическом поле



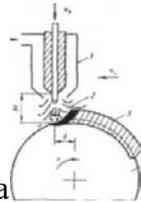
79. На рисунке показана схема

- дуговой наплавки под слоем флюса
- дуговой наплавки в среде защитных газов
- вибродуговой наплавки наплавки порошковой
- проволокой электрошлаковой наплавки контактной
- приварки ленты (проволоки)
- контактной приварки ленты(проволоки)



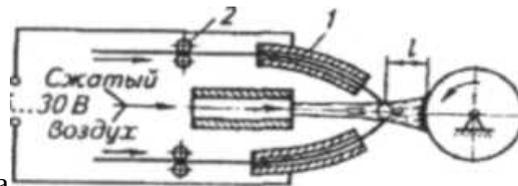
80. На рисунке показан схема

- дуговой наплавки под слоем флюса
- вибродуговая наплавка
- наплавки порошковой проволокой
- электрошлаковой наплавки
- контактной приварки ленты (проволоки)
- индукционной наплавки



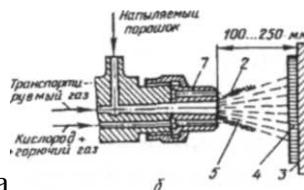
81. На рисунке показана схема

- дуговой наплавки под слоем флюса
- дуговой наплавки в среде защитных газов
- вибродуговой наплавки
- наплавки порошковой проволокой
- электрошлаковой наплавки
- индукционной наплавки



82. На рисунке показана схема

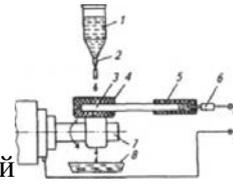
- дуговой металлизации
- плазменной металлизации
- газовой металлизации
- детонационного напыления



83. На рисунке показана схема

- дуговой металлизации
- плазменной металлизации

- газовой металлизации
- детонационного напыления



84. На рисунке показана схема нанесения электрохимических покрытий

- проточным способом
- струйным способом
- способом местного (вневанного) осаждения покрытий
- электроконтактным способом (электронатиранием)

85. При разборке сборочных единиц заржавевшие соединения отмачивают

- в бензине
- в воде
- в керосине
- в растворителе

86. Наилучшее моющее действие раствора синтетических моющих средств при очистке загрязненных деталей машин проявляется при температуре, °С

- 20
- 40
- 60
- 80

87. Склеивание мелкодисперсных загрязнений и выведение их в осадок предусматривает метод регенерации моющих средств

- центрифугирование
- коагуляция
- отстаивание
- фильтрование

88. Дефекты в деталях, для обнаружения которых применяются специальные методы дефектоскопии, называются

- устранимыми
- неустранимыми
- явными
- скрытыми

89. Комплекс работ по определению состояния деталей и возможности их повторного использования называется

- комплектацией

- дефектацией
  - разборкой
  - сборкой
90. Прогиб коленчатого вала наиболее точно можно измерить (закрепив его в центрах) с помощью
- штангенрейсмаса
  - микрометра
  - штатива с индикаторной головкой
  - глубиномера
91. Для обнаружения трещин и неплотностей в блоке цилиндров двигателя наиболее целесообразно применить метод дефектоскопии
- магнитный
  - капиллярный
  - гидравлический
  - ультразвуковой
92. Комплекс работ по подбору деталей, обеспечивающих сборку изделий в соответствии с техническими требованиями, называется
- дефектацией
  - комплектацией
  - дефектоскопией
  - диагностикой
93. При ремонте машины наибольшим ресурсом будет обладать соединение, в котором
- обе детали соединения имеют допустимый размер без их обезличивания
  - обе детали соединения имеют допустимый размер с их обезличиванием
  - одна из деталей соединения имеет предельный размер, вторая - новая из запасных частей
  - ресурс соединения будет одинаковым во всех случаях
94. Метод комплектования, при котором точность сборки обеспечивается путем сортировки деталей по размерным группам, называется методом
- полной взаимозаменяемости
  - групповой взаимозаменяемости
  - индивидуальной подгонки
  - промежуточных размеров
95. Сушка лакокрасочного покрытия, осуществляемая горячим воздухом, называется
- конвекционной
  - терморadiационной

- естественной
- скоростной

96. Сушка лакокрасочного покрытия, осуществляемая инфракрасными лучами, называется

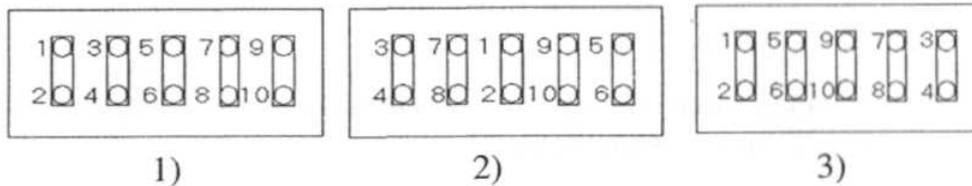
- конвекционной
- терморadiационной
- естественной
- скоростной

97. Эпюра износа гильзы цилиндров по высоте в процессе эксплуатации представлена на



- 1
- 2
- 3
- 4

98. Затягивание гаек крышек коренных подшипников коленчатого вала при сборке двигателя осуществляется в 2-3 приема по схеме



- 1
- 2
- 3

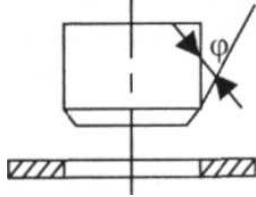
99. Ремонт, при котором принадлежность составных частей машины (сборочной единицы) не сохраняется, называется

- обезличенным
- не обезличенным
- капитальным
- текущим

100. Для обнаружения трещины, расположенной вдоль оси вала, с помощью магнитного метода дефектоскопии намагничивание вала нужно осуществить

- в соленоиде
- пропусканием тока через вал
- допускается и то, и другое

101. Наименьшее значение силы запрессовки и наибольшее-распрессовки соответствует



углу  $j$  равному

- 10°
- 30°
- 45°
- 90°

102. Продолжительность заводской обкатки тракторного двигателя после капитального ремонта по типовой технологии обычно составляет

- 10 мин
- 2 ч
- 10 ч
- 30 ч

103. Износ внутренней поверхности гильзы цилиндра двигателя определяют с помощью

- микрометра
- штангенциркуля
- индикаторного нутромера
- штангенрейсмаса

104. Неплоскостность поверхности головки блока определяют

- индикаторной головкой
- линейкой и щупом
- штангенрейсмасом
- штангенглубиномером

105. При хонинговании гильзы цилиндров двигателя ее внутренняя поверхность будет иметь прямолинейную форму при перебеге брусков (длиной  $l$ ) хонинговальной головки, равном

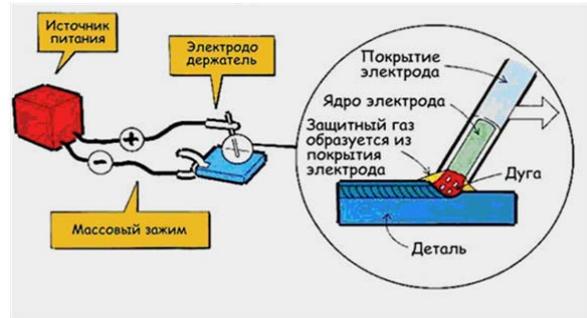
- 2/3/
- 1/2/
- 1/3/
- 1/10/

106. Основным назначением аргона при аргонно-дуговой сварке алюминиевых деталей является

- разрушение оксидной пленки
- защита расплавленного металла от окисления

- обеспечение расплавленного металла легирующими добавками
- охлаждение детали

107. Сварка деталей дугой прямой полярности показана на схеме



2

- 1
- 2
- на обеих схемах

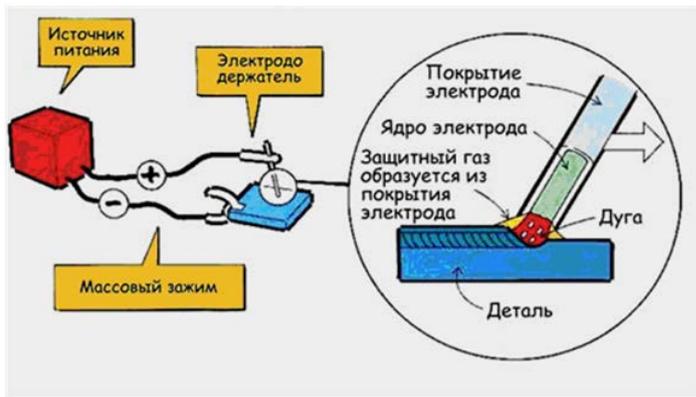
108. Вибродуговую наплавку применяют для восстановления деталей, имеющих диаметр

- более 10 мм
- более 40 мм
- более 80 мм
- более 100 мм

109. Сварка деталей дугой обратной полярности (например сварка чугунных или тонко-



стенных деталей) показана на схеме



1

2

- 1
- 2
- на обеих схемах

110. При наплавке изношенных деталей под слоем флюса

- электрод смещают с зенита в сторону вращения детали
- электрод смещают с зенита в сторону, противоположную направлению вращения детали
- электрод устанавливают строго в зените
- качество наплавки не зависит от положения электрода

111. При дуговой сварке металлов температура дуги находится в пределах, °С

- 1 000-1 500
- 3 000-3 500
- 4 500-6 000
- 15 000-20 000

112. Основным назначением флюса при газовой сварке деталей из алюминиевых сплавов является

- защита расплавленного металла от окружающей среды
- разрушение оксидной пленки
- обеспечение расплавленного металла легирующими добавками
- уменьшение скорости охлаждения детали

113. В маркировке электродной проволоки Нп-50 число 50 означает

- диаметр проволоки
- твердость наплавленного слоя
- содержание углерода
- временное сопротивление при растяжении наплавленного металла

114. При электролитическом осаждении хрома в качестве анода используется пластина

- из любого металла

- из хрома с добавлением железа
- из свинца с добавлением сурьмы
- из малоуглеродистой стали

115. При электролитическом осаждении железа в качестве анода используется

- восстанавливаемая деталь
- пластина из малоуглеродистой стали
- пластина из свинца с добавлением сурьмы
- пластина из любого металла

116. Температура пайки деталей должна

- быть на 25-30 °С выше температуры плавления припоя
- быть на 25-30 °С ниже температуры плавления основного металла
- строго соответствовать температуре плавления припоя
- строго соответствовать температуре плавления основного металла

117. Для обеспечения стабильного качества ремонта машин коэффициент запаса технологической точности станков, выполняющих точные и финишные операции, должен быть

- 25%
- 50%
- 75%
- 100%

118. Запасные части, материалы, комплектующие изделия, предназначенные для использования при ремонте машин, подвергаются контролю

- операционному
- приемочному
- входному
- инспекционному

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

- 1-2 мин
- 20-25 мин
- 5-6 ч
- длительное время

## **Промежуточная аттестация Экзамен**

### **Вопросы**

1. Причины нарушения работоспособности машин. Классификация отказов.
2. Последовательность разборки машин. Общие правила разборки машин. Обезличенный и необезличенный ремонт.
3. Пайка и область ее применения. Особенности и технология пайки мягкими и твердыми припоями. Применяемый инструмент.
4. Трение и смазка деталей машин. Классификация видов трения и смазки, их характеристики.
5. Дефектация. Способы определения технического состояния деталей.
6. Механизированная наплавка под слоем флюса. Материалы и оборудование.
7. Механизированная вибродуговая наплавка. Материалы и оборудование.
8. Механизированная наплавка в среде защитных газов. Материалы и оборудование.
9. Изнашивание и износ. Классификация видов изнашивания.
10. Дефектация. Методы определения скрытых дефектов. Контроль пространственной геометрии деталей.
11. Электроконтактная приварка ленты и проволоки. Материалы и оборудование.
12. Ремонтпригодность - как свойство надежности машин. Показатели ремонтпригодности.
13. Очистка. Характеристики моющих растворов и их регенерация.
14. Применение газопламенной сварки. Оборудование.
15. Применение дуговой сварки. Оборудование.
16. Применение аргонно-дуговой сварки. Оборудование.
17. Сохраняемость - как свойство надежности машин. Показатели сохраняемости.
18. Классификация способов очистки. Технологическая схема очистки машин и агрегатов.
19. Особенности сварки деталей из чугуна и способы ее проведения.
20. Показатели надежности, их классификация.
21. Особенности технологических процессов очистки деталей от лакокрасочных покрытий, нагара, накипи, продуктов коррозии.
22. Особенности сварки деталей из алюминиевых сплавов и способы ее проведения.
23. Качество и надежность машин. Изменение состояния объекта в процессе эксплуатации.
24. Производственный и технологический процессы. Конструктивно-сборочные элементы машин.
25. Классификация способов восстановления деталей машин. Роль восстановления деталей в снижении себестоимости и повышении качества ремонта.
26. Безотказность - как свойство надежности машин. Показатели безотказности.
27. Общая схема технологического процесса ремонта машин. Технологическая документация на ремонт машин.
28. Восстановление деталей пластическим деформированием. Сущность способа, область применения. Оборудование.

29. Долговечность - как свойство надежности машин. Показатели долговечности.
30. Подготовка машин к ремонту. Задачи и содержание предремонтной диагностики. Приемка и хранение ремонтного фонда. Технические требования и документация.
31. Изнашивание и износ, закономерности изнашивания. Факторы, влияющие на интенсивность изнашивания. Методы определения износов.
32. Комплектование деталей, ее сущность и задачи. Технические требования.
33. Режимы механизированной наплавки и их влияние на качество наплавляемого слоя. Контроль качества.
34. Виды повреждения деталей. Их характеристики, причины возникновения.
35. Статическая балансировка деталей и сборочных единиц.
36. Динамическая балансировка деталей и сборочных единиц.
37. Краткая характеристика и область применения способов напыления. Оборудование и материалы.
38. Показатели надежности как случайные величины. Статистические характеристики и их определение.
39. Сборка объектов ремонта. Последовательность и общие правила сборки. Типы соединений. Основные требования при сборке подвижных и неподвижных соединений.
40. Общая схема технологического процесса напыления. Пути повышения сцепляемости покрытия с основой. Контроль качества покрытия.
41. Сбор статистической информации о надежности объектов. Планы наблюдений. Полная усеченная и многократно-усеченная информация.
42. Обкатка объектов после ремонта. Режимы, оборудование.
43. Электрохимическое наращивание металла. Общая схема технологического процесса. Способы нанесения электрохимических покрытий.
44. Методики обработки полной информации. Статистических характеристик рассеивания.
45. Испытания отремонтированных машин. Назначение, режимы, контролируемые параметры, оборудование.
46. Теоретические законы распределения показателя надежности и их параметры. Выборы теоретического закона распределения.
47. Окраска машин. Технология нанесения, оборудование. Контроль качества.
48. Доверительные границы рассеивания показателя надежности. Относительная и абсолютная ошибки расчета.
49. Физико-механические свойства полимерных материалов и их использование при ремонте машин. Способы и технология нанесения полимерных материалов.
50. Графические методы обработки информации по показателям надежности.
51. Типовые технологии применения полимерных материалов при устранении дефектов. Материалы и оборудование. Контроль качества покрытия и склеивания.
52. Расчет основных параметров ремонтного предприятия.
53. Режимы работы и фонды времени ремонтного предприятия.

54. Определения потребного количества рабочих, работающих в ремонтном предприятии.
55. Вероятностная бумага закона нормального распределения. Определение параметров распределения.
56. Особенности механической обработки восстановленных деталей. Выбор режущего инструмента, технологических баз и режимов обработки.
57. Компонировочный план предприятия. Обоснование параметров здания. Принципы компоновки. Технологическое планирование.
58. Вероятностная бумага закона распределения Вейбулла. Определение параметров распределения.
59. Характерные дефекты деталей двигателей. Методы диагностирования, дефектации и восстановления. Типовое оборудование и инструменты.
60. Разработка схемы генерального плана. Мероприятия по охране труда и окружающей среды.
61. Резервирование. Вероятность безотказной работы системы при резервировании.
62. Характерные дефекты деталей трансмиссии и ходовой части машин. Методы диагностирования, дефектации и восстановления. Типовое оборудование и инструменты.
63. Принципы организации производственный процесс ремонта машин. Формы организации производства. Параметры организации производственного процесса и их расчет.
64. Прогнозирование надежности машин.
65. Характерные дефекты рабочих органов сельскохозяйственных машин и орудий. Методы диагностирования, дефектации и восстановления. Типовое оборудование и инструменты.
66. Формы организации труда. Организация рабочих мест и их обслуживание. Нормирование и оплата труда.
67. Предельное значение износов. Критерии обоснования предельного состояния.
68. Характерные дефекты элементов облицовки (кабин, оперения и т.д.). Методы дефектации и восстановления. Типовое оборудование.
69. Допустимые при ремонте значения параметров деталей машин.
70. Характерные дефекты корпусных деталей машин. Методы диагностирования, дефектации и восстановления. Типовое оборудование.
71. Задачи, содержание и планирование технической подготовкой производства. Конструкторская, технологическая и организационная подготовки. Аттестация рабочих мест.
72. Методы восстановления посадок.
73. Характерные дефекты деталей гидросистемы машин. Методы диагностирования, дефектации и восстановления. Типовое оборудование.
74. Планирование денежных средств на ремонт. Материально-техническое обеспечение ремонтного производства.
75. Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта машин. Ее виды и периодичность.

76. Влияние износов базисных деталей на работу агрегатов и узлов и их ресурс.
77. Планирование потребности в запасных частях, узлах и агрегатах.
78. Структура ремонтно-обслуживающей базы сельского хозяйства и характеристика ее элементов.
79. Основные критерии и порядок выбора рациональных способов устранения дефектов. Учет показателей надежности при выборе способов восстановления деталей.
80. Основные и оборотные фонды ремонтного предприятия. Затраты ремонтной мастерской.
81. Расчет объемов работ по ремонту и техническому обслуживанию машинно-тракторного парка. Распределение работ между ремонтно-техническими предприятиями.
82. Подефектная, групповая и маршрутная технологии восстановления деталей. Преимущества и недостатки, область применения.
83. Структура себестоимости ремонта машин и пути ее снижения. Учет и отчетность.
84. Календарное планирование ремонтно-обслуживающих работ. Определение производственной программы центральной ремонтной мастерской.
85. Требования к технологическому процессу восстановления деталей и ремонта сборочных единиц. Выбор последовательности операций и технологического оборудования.
86. Техничко-экономические показатели ремонтного предприятия. Анализ его производственной деятельности.
87. Обоснование целесообразности реконструкции и технического перевооружения ремонтного предприятия. Исходный материал к проектированию или реконструкции.
88. Показатели качества отремонтированных машин и методы их определения. Эксплуатационные и ускоренные испытания. Планирование испытаний на надежность.
89. Расчет основных параметров предприятия. Производственная программа, определение общей трудоемкости и распределение ее по видам работ.
90. Общие принципы формирования оптимального качества машин при ремонте. Методы повышения надежности машин. Планирование потребности в запасных частях, узлах и агрегатах.

### **Промежуточная аттестация**

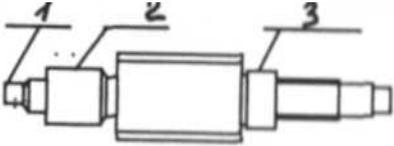
#### **Экзамен**

## Ситуационные задачи

### Задача 1 Разработка технологического процесса восстановления детали

Разработать технологический процесс восстановления детали на примере вала раздаточной коробки трактора МТЗ-82.1.

Исходные данные

Обозначение контролируемой поверхности детали	Контролируемый дефект		Размеры, мм	
	Номер дефекта	Наименование	по чертежу	допускаемый
 <p>Вал материал, сталь 38ХГС масса: 1,324 кг твердость: 40-45 HRCэ</p>	1	Износ поверхности под шарикоподшипник 305	$\varnothing 25 \pm 0,007$ l=15.0	24,97
	2	Износ поверхности под втулку муфты	$\varnothing 30 \begin{smallmatrix} -0,040 \\ -0,070 \end{smallmatrix}$ l=60.0	29,85
	3	Износ поверхности под шарикоподшипник 306	$\varnothing 30 \pm 0,007$ l=15.0	29,97

Коэффициенты повторяемости дефектов:  $K_1=0,8$ ;  $K_2=0,4$ ;  $K_3=0,6$ .

Требуется

1. Обосновать оптимальный способ восстановления детали, исходя из имеющегося на предприятии оборудования, при следующих значениях технико-экономических характеристик:

Способы восстановления	Коэффициент долговечности, $K_d$	Удельная себестоимость восстановления, р./дм <sup>2</sup>
1. Наплавка в среде CO <sub>2</sub>	0,85	80,0
2. Вибродуговая наплавка	0,80	74,0
3. Контактная приварка ленты	0,90	90,0

**Задача 2** Определение годового объема ремонтно-обслуживающих работ в мастерской  
Определить суммарный годовой объем работ по ремонту и техническому обслуживанию тракторов и сельскохозяйственных машин в мастерской.

Исходные данные

Наименование и марки машин	Кол-во, шт	Планируемая годовая наработка, мото-ч	Удельная трудоемкость по видам ре-монтно-обсл. работ, чел.-ч/1000 мото-ч		Годовая трудоемкость ремонта на одну машину, чел.-ч.
			ТР	ТО	
Трактор МТЗ-82.1	20	1000	100,1	36,4	
Трактор ДТ-75	15	900	192	49,5	
Плуги	10				14
Дисковые бороны	5				29
Культиваторы	15				48
Сеялки зерновые	15				63
Картофелесажалки	3				98

Определить количество условных ремонтов в мастерской.

**Задача 3** Определение численности рабочих необходимых для ремонта агрегатов тракторов МТЗ-82.1

Определить явочное и списочное количество рабочих участке по ремонту коробок передач и задних мостов при условии, что в зоне обслуживания ремонтно-технического предприятия (РТП) эксплуатируется 5000 тракторов МТЗ-82.1. Предприятие осуществляет капитальный ремонт агрегатов для этих тракторов, в том числе задних мостов (ЗМ) и коробок передач (КП).

Исходные данные

коэффициент охвата капитальным ремонтом тракторов МТЗ-82.1 - 0,03;

коэффициент охвата капитальным ремонтом КП и ЗМ для текущего ремонта тракторов - 0,10;

номинальный годовой фонд времени рабочего  $\Phi_{пр}=2000$  ч;

действительный годовой фонд времени рабочего  $\Phi_{др}=1735$  ч;

трудоемкость капитального ремонта КП и ЗМ - 24 чел.-ч;

режим работы участка - односменный;

Для решения задачи необходимо определить:

Годовую потребность тракторного парка в капитальном ремонте КП и ЗМ;

Годовой фонд времени участка при работе в одну смену;

Такт производства;

Годовую трудоемкость ремонтных работ;

Явочное и списочное количество рабочих на участке по ремонту КП и ЗМ.

**Задача 4** Определение режимов восстановления вала наплавкой под слоем флюса.

Определить режимы восстановления вала наплавкой под слоем флюса до номинального диаметра  $50^{+0,1}$  на длине 300 мм, если при микрометрировании его диаметр составил 47,4 мм.

Исходные данные

При расчете принимаем

Коэффициент наплавки  $\alpha_n = 12$  г/А·ч;

Плотность электродной проволоки  $\gamma = 7,885$  г/см<sup>3</sup>;

Диаметр электродной проволоки  $d_{пр} = 2$  мм;

Сила сварочного тока  $I = 140$  А;

Припуск на обработку перед покрытием на сторону, ( $z_1 = 0,2$  мм);

Припуск на механическую обработку после наплавки на сторону, ( $z_2 = 1,0$  мм).



