

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев М.Г. ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Должность: Проректор по образовательной деятельности МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дата подписания: 2024.03.28 РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

**ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО**

(Университет Вернадского)

## Кафедра Эксплуатации и технического сервиса

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«28» марта 2024 г. протокол № 9



## Рабочая программа дисциплины

### Надежность и технология ремонта машин

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) программы: Эксплуатация и ремонт агротехнических систем

Квалификация бакалавр

Форма обучения **очная, заочная**

Балашиха 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.06

Рабочая программа дисциплины разработана старшим преподавателем кафедры Эксплуатация и технический сервис машин, Вихаревым М.Н.

под руководством доцента кафедры Эксплуатация и технический сервис машин, Кулакова К.В.

# 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

## 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
<b>Профессиональная компетенция</b>	
ПК-1 Способность организовывать техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники в организации	<b>Знать (З):</b> - Содержание и порядок разработки технологических карт на техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники - Нормы времени на операции в рамках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники
	<b>Уметь (У):</b> - Определять при разработке технологических карт перечень и последовательность операций, технологические условия выполнения работ, нормы времени на операции, квалификацию исполнителей работ по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники
	<b>Владеть (В):</b> - Методами разработки технологических карт на различные виды технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Надежность и технология ремонта машин относится к части формируемой участниками образовательных отношений программы высшего образования 36.03.06 Агроинженерия профиль Эксплуатация и ремонт агротехнических систем.

**Цель:** формирование теоретических знаний и практических навыков студентами в области надежности и технологии ремонта машин.

### Задачи:

- Обеспечение работоспособности машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин.
- Осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования.

## 3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

### 3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	5 курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	6 зет

<b>часов</b>	<b>216</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>20,3</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	12
промежуточная аттестация	0,3
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>186,7</b>
в т.ч. курсовая работа	90
<b>Контроль</b>	<b>9</b>
Вид промежуточной аттестации	экзамен

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций**  
Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Надежность технических систем				Практические работы, тест	ПК-1
1.1. Понятие о качестве и надежности технических систем. Термины и определения.					
1.2. Физические основы надежности. Методы обеспечения безотказной работы технических систем.					
Раздел 2. Технология ремонта машин				Практические работы, тест	ПК-1
2.1. Производственный процесс ремонта машин и оборудования Понятие о производственном и технологическом процессах. Общая схема технологического процесса ремонта машины.					
2.2. Способы разборки различных соединений. Особенности разборки при обезличенном и не обезличенном ремонте машин. Очистка объектов ремонта Виды и характеристики 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.					
2.3. Дефектация деталей Понятие о дефектации и составление ведомости дефектов. Требования на дефектацию деталей. Способы определения технического состояния деталей. Методы обнаружения скрытых дефектов.					
2.4. Комплектация деталей Сущность и задачи комплектации. Методы комплектации деталей. Технические требования на комплектацию деталей.					
2.5. Балансировка восстанавливаемых деталей и сборочных единиц Причины возникновения дисбаланса вращающихся деталей и его влияние на безотказность и долговечность агрегатов и машин. Назначение, виды балансировки, их сущность и области применения.					
2.6. Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта 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.					
2.7. Окраска и антикоррозийная обработка машин Назначение и технология окрасочных работ. Подготовка поверхностей к окраске. Способы окраски и сушки лакокрасочных покрытий. Классификация лакокрасочных материалов, особенности их выбора и применения.					
Раздел 3. Технологии				Практически	ПК-1

восстановления деталей и ремонта сборочных единиц				е работы, тест	
3.1. Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений Классификация способов восстановления деталей машин.					
3.2. Ремонт типовых сборочных единиц					
Курсовая работа				Защита курсовой работы	ПК-1
<b>Итого за курс</b>	206,7	20	186,7		
<b>Промежуточная аттестация</b>	9,3	0,3	9	Итоговое тестирование	ПК-1
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	216	20,3	195,7		

## **Раздел 1. Надежность технических систем**

**Цель** изучения общих вопросов состоит в получении студентами основных научно-практических знаний в области надежности технических систем, необходимых для решения задач надежности объектов.

**Задачи** – уяснение понятия и свойств надежности объектов; научиться определять показатели надежности.

Приобретаемые компетенции: **ПК-1**

**Перечень учебных элементов раздела:**

**1.1 Понятие о качестве и надежности технических систем.**

**Термины и определения**

Изделие, техническая система, элемент, объект. Машина как техническая система. Техническое состояние объекта: исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное, предельное. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые, ремонтируемые и неремонтируемые объекты. Понятие о ремонте, ресурсе, наработке.

Определение надежности машин. Основные свойства надежности.

Структура надежности. Безотказность. Классификация отказов: конструктивный, производственный, эксплуатационный, внезапный, постепенный, перемежающийся, независимый, зависимый, явный, деградиационный, скрытый, ресурсный, первой, второй и третьей группы сложности. Примеры отказов.

Долговечность. Различие между безотказностью и долговечностью.

Ремонтопригодность. Свойства объекта, характеризующие ремонтпригодность.

Сохраняемость. Зависимость ресурса машин, агрегатов, деталей от качества хранения.

Оценочные показатели надежности с.-х. техники.

Единичные и комплексные, групповые и индивидуальные показатели надежности.

Единичные показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости.

Комплексные показатели надежности: коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования, коэффициент сохранения эффективности.

**1.2 Физические основы надежности. Методы обеспечения безотказной работы технических систем**

Причины, нарушающие работоспособность и снижающие уровень надежности машин, их анализ. Анализ причин отказов. Классификация отказов.

Трение и смазка деталей машин. Классификация видов изнашивания и физическая

сущность каждого вида. Характеристики и закономерности изнашивания. Методы и средства изучения износов. Методы повышения износостойкости.

Усталостные разрушения деталей машин.

Другие виды повреждений деталей. Потеря физико-механических свойств материалов, коррозия, накипь, их характеристики, причины возникновения, методы и средства определения.

Критерии и методы обоснования предельного состояния деталей и соединений. Допустимые при ремонте значения параметров деталей и соединений и методы их обоснования.

Обеспечение высокого первоначального уровня надежности при конструировании машин.

Технологические методы обеспечения доремонтного уровня надежности машин.

Технологические методы обеспечения послеремонтного уровня надежности.

Обеспечение и поддержание надежности при эксплуатации техники.

Методы повышения износостойкости.

## **Раздел 2. Технология ремонта машин**

**Цель** изучения общих вопросов состоит в получении студентами основных научно-практических знаний в области технологии ремонта машин, необходимых для разработки технологических карт на техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники.

**Задачи** – уяснение основных понятий и принципов технологии ремонта машин; научиться разрабатывать технологические карты на техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники.

### **Приобретаемые компетенции: ПК-1**

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

##### **2.1. Производственный процесс ремонта машин и оборудования**

Понятие о производственном и технологическом процессах. Общая схема технологического процесса ремонта машины.

##### **2.2 Очистка объектов ремонта**

Виды и характеристики 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.

##### **2.3 Разборка машин и агрегатов**

Последовательность разборки машин. Общие правила разборки машин. Способы разборки различных соединений. Особенности разборки при обезличенном и не обезличенном ремонте машин.

##### **2.4 Дефектация деталей**

Понятие о дефектации и составление ведомости дефектов. Требования на дефектацию деталей. Способы определения технического состояния деталей. Методы обнаружения скрытых дефектов.

##### **2.5 Комплектация деталей**

Сущность и задачи комплектации. Методы комплектации деталей. Технические требования на комплектацию деталей.

##### **2.6 Балансировка восстановленных деталей и сборочных единиц**

Причины возникновения дисбаланса вращающихся деталей и его влияние на безотказность и долговечность агрегатов и машин. Назначение, виды балансировки, их сущность и области применения.

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

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.

### **2.8 Окраска и антикоррозионная обработка машин**

Назначение и технология окрасочных работ. Подготовка поверхностей к окраске. Способы окраски и сушки лакокрасочных покрытий. Классификация лакокрасочных материалов, особенности их выбора и применения.

## **Раздел 3. Технологии восстановления деталей и ремонта сборочных единиц**

**Цель** изучения общих вопросов состоит в получении студентами основных научно-практических знаний в области технологии восстановления деталей и ремонта сборочных единиц, необходимых для разработки технологических карт на техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники.

**Задачи** – уяснение основных понятий и принципов технологии ремонта машин; научиться разрабатывать технологические карты на техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники.

### **Приобретаемые компетенции: ПК-1**

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

### **3.1 Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений**

Классификация способов восстановления деталей машин.

Восстановление соединений регулировкой и перестановкой деталей, сущность перекомпоновки, методов ремонтных размеров и установки дополнительных ремонтных деталей. Методика расчета ремонтных размеров.

Сущность пластического деформирования. Классификация способов пластического деформирования. Сравнительный анализ и области применения способов.

Классификация способов сварки и наплавки. Теоретические основы сварочных процессов. Применение газовой сварки при ремонте машин. Дуговые методы сварки и наплавки. Дуговая и ручная и механизированная сварка и наплавка в среде защитных газов, под слоем флюса, порошковыми проволоками и др. Бездуговые методы нанесения металлов. Электроконтактная приварка металлического слоя. Достоинства и недостатки, области применения.

Контроль качества и пути совершенствования процессов.

Сущность напыления. Классификация способов напыления.

Сущность процессов, технология, оборудование, материалы, достоинства и недостатки, области применения. Методы напыления без оплавления, с одновременным и последующим оплавлением.

Сущность, основные закономерности, классификация способов химического и электрохимического осаждения материалов. Виды и назначение покрытий. Способы нанесения химических и электрохимических покрытий. Особенности нанесения различных металлов: хрома, железа, меди, цинка и т.д. Особенности охраны труда и обеспечения экологической безопасности.

Классификация, основные свойства и области применения полимерных материалов при ремонте машин.

Технологии заделки трещин и пробоин, восстановления неподвижных и подвижных соединений.

Технологии склеивания, герметизации неподвижных и подвижных соединений, стопорения резьбовых соединений.

Сущность пайки и области ее применения. Классификация методов пайки. Виды припоев и флюсов, их выбор при пайке черных и цветных металлов.

Изменение линейных размеров деталей при химико-термической обработке. Сущность диффузионной металлизации. Классификация покрытий, их физико-



механические свойства: твердость, износостойкость и т.д.

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

Назначение и классификация способов упрочнения деталей машин. Термические, химико-термические и термомеханические способы упрочнения. Поверхностно-пластическое деформирование.

Особенности обработки деталей: отсутствие или повреждение баз, ограниченные значения припусков, особенности структуры и свойств изношенных и восстановленных поверхностей. Выбор и создание установочных баз. Обработка поверхностей деталей после наплавки, напыления, гальванических покрытий.

Номенклатура классов и групп деталей машин. Характерные дефекты и способы устранения их у типовых деталей: корпусные детали, валы, коленчатые и распределительные валы, цилиндры и гильзы цилиндров, шатуны, шестерни, клапаны, пружины, резьбовые соединения и другие детали.

### **3.2 Ремонт типовых сборочных единиц**

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.

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 их сборки и регулировки.

Характерные дефекты рам, кабин и элементов оперения. Правка, рихтовка, устранение трещин, удаление поврежденных участков, установка ремонтных деталей, усиливающих элементов и усиление элементов.

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.

Характерные дефекты топливной аппаратуры дизельных двигателей. Дефекты топливных насосов высокого давления, подкачивающих помп, форсунок. Особенности восстановления прецизионных деталей топливной аппаратуры дизельных двигателей. Характерные дефекты топливной аппаратуры карбюраторных двигателей. Особенности ремонта карбюраторов, бензонасосов и систем впрыска топлива.

Характерные дефекты и технология ремонта деталей и сборочных единиц гидронасосов, гидрораспределителей, силовых цилиндров, гидроувеличителей сцепного веса и гидроусилителей рулевого управления, гидромеханических трансмиссий. Особенности их сборки, регулировки, обкатки и испытания.

Характерные дефекты и технология ремонта стартеров, генераторов, прерывателей-распределителей, магнето и других элементов электрооборудования. Особенности сборки, регулировки, обкатки и испытания.

Особенности ремонта теплотехнических систем, систем водоснабжения, микроклимата, навозоудаления, оборудования для приготовления кормов, доильных установок.

Характерные неисправности и отказы в работе холодильных установок, танков-охладителей, пастеризаторов, сепараторов, экструдеров и т.д. Особенности ремонта и испытания.

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.

### 5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

### 6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1	Юдин В.М. Надежность и технология ремонта машин / Методические указания по изучению дисциплины и выполнению курсовой работы. – Б.: РГАЗУ

#### 6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины \*

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)\*\*:

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностирования автомобилей: Учебное пособие / Киров: ФГБОУ ВПО «Вятская ГСХА», 2009 - 32 с.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3261">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3261</a>
2	Спицын И.А, Орехов А.А. Основы технологии производства и ремонта автомобилей: Учебное пособие / Спицын И.А, Орехов А.А. - Пенза: РИО ПГАУ, 2020 - 53 с.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/5162">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/5162</a>
3	Маслов Г.Г. Техническая эксплуатация МТП: учебное пособие / Маслов Г.Г. - Краснодар: Кубанский ГАУ, 2008 - 142 с.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/478">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/478</a>
4	Курочкин И.М. Производственно-техническая эксплуатация МТП: Учебное пособие / Курочкин И.М. - Тамбов: ТГТУ, 2012 - 200 с.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/2534">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/2534</a>
5	Голубев И.Г, Тараторкин В.М. Технологические процессы ремонтного производства: Учебник / Голубев И.Г, Тараторкин В.М. - Академия, 2014 - 272 с.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/5012">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/5012</a>
6	Тюрева А.А, Козарез И.В. Восстановление типовых поверхностей и деталей сельскохозяйственной техники: Учебное пособие / Тюрева А.А, Козарез И.В. - Брянск: Брянская ГСХА, 2013 - 151 с.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4465">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4465</a>

#### 6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов \*

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1.	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ФГБОУ ВО РГАЗУ «AgriLib»	<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>
2.	Электронная информационно-образовательная среда	<a href="http://edu.rgazu.ru/">http://edu.rgazu.ru/</a>

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
	(ЭИОС) ФГБОУ ВО РГАЗУ	
3.	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
4.	Электронно-библиотечная система «eLIBRARY»	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
5.	ФГБНУ «Росинформагротех», документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК"	<a href="http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document">http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document</a>
6.	Министерство энергетики Российской Федерации	<a href="http://minenergo.gov.ru/">http://minenergo.gov.ru/</a>
7.	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
8.	Федеральный портал «Российское образование»	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>
9.	Электроэнергетика в РФ и за рубежом	<a href="http://energo.polpred.com/">http://energo.polpred.com/</a>
10	Moodle + Adobe Connect для преподавателя	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=kRtf8XoHKDw&amp;index=50&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=kRtf8XoHKDw&amp;index=50&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a>
11	Наука как познавательная деятельность	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=AXxTITi7-Eg&amp;index=58&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=AXxTITi7-Eg&amp;index=58&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a>
12	Видеофильм по сварке и наплавке Фильм о технологиях наплавки под флюсом, вибродуговой, плазменной, электроконтактной приварки ленты	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=at85b8oysk&amp;index=12&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=at85b8oysk&amp;index=12&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a>

#### **6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение**

*Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы*

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» - URL: <https://www.garant.ru/>  
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». - URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

*Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»*

1. Система дистанционного обучения Moodle [www.portfolio.rgazu.ru](http://www.portfolio.rgazu.ru) (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната. Стандартная лицензия до 1000 пользователей на 1 месяц (Лицензионный договор № 77/03/22 - К от 25 апреля 2022)
3. Инновационная система тестирования - программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017)
4. Образовательный интернет - портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

*Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение*

1. OpenOffice - свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)

3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014)
4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgazuru> (свободно распространяемое)
5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (свободно распространяемое)  
<https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>  
 Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

### 6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения\*\*

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
<i>Для занятий лекционного типа</i>	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 114. № ТИ 108	Специализированная мебель, доска меловая, экран настенный.
<i>Для занятий семинарского типа, групповых консультаций, промежуточной аттестации</i>	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 101. № ТИ 101	Специализированная мебель, доска меловая (передвижная). Круглошлифовальный станок, консольнофрезерный станок, поперечнострогальный станок, токарновинторезный станок, точилошлифовальный станок, настольно - токарный станок, круглошлифовальный станок, станок вертикальношверлильный, станок 1И611П, станок 1Н-318, станок шлифовальный, роботизированный комплекс, станок-тренажер (ЧПУ), машина для испытания на трение и износ, балансировочная машина ГА3-51, делительная оптическая головка, Микроскоп для измерения шероховатости, большой измерительный микроскоп, твердомер Виккерса.
<i>Для самостоятельной работы</i>	Учебно-административный корпус. Помещение для самостоятельной работы. Читальный зал	Персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Учебно-лабораторный корпус. Помещение для самостоятельной работы, каб. 320.	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования, персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО  
ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**  
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине**

**Надежность и технологии ремонта машин**

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) программы Эксплуатация и ремонт  
агротехнических систем

Квалификация Бакалавр

Форма обучения **очная, заочная**

Балашиха 2024 г.

**1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине**

<b>Компетенций</b>	<b>Индикатор сформированности компетенций</b>	<b>Уровень освоения*</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
ПК-1 Способность организовывать техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники в организации	<p><b>Знать (З):</b>                      - Содержание и порядок разработки технологических карт на техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники                      - Нормы времени на операции в рамках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники</p>	<p align="center"><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p>	<p><b>знать:</b>                      - содержание и порядок разработки технологических карт на техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники;                      - нормы времени на операции в рамках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.</p> <p><b>уметь:</b>                      - определять при разработке технологических карт перечень и последовательность операций, технологические условия выполнения работ, нормы времени на операции, квалификацию исполнителей работ по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники.</p> <p><b>владеть:</b>                      - методами разработки технологических карт на различные виды технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.</p>	<p>Задача(Практические работы),                      курсовая работа,                      собеседование,                      тест</p>
	<p><b>Уметь (У):</b>                      - Определять при разработке технологических карт перечень и последовательность операций, технологические условия выполнения работ, нормы времени на операции, квалификацию исполнителей работ по</p>		<p align="center"><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>	<p><b>Знает твердо:</b>                      - содержание и порядок разработки технологических карт на техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники;                      - нормы времени на операции в рамках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.</p> <p><b>Умеет уверенно:</b>                      - определять при разработке технологических карт перечень и последовательность операций,</p>

	<p>техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники</p>		<p>технологические условия выполнения работ, нормы времени на операции, квалификацию исполнителей работ по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники.</p> <p><b>Владеет уверенно:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами разработки технологических карт на различные виды технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.</li> </ul>	
	<p><b>Владеть (В):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методами разработки технологических карт на различные виды технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники</li> </ul>	<p><b>Высокий (отлично)</b></p>	<p><b>Имеет сформировавшееся систематические знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание и порядок разработки технологических карт на техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники;</li> <li>- нормы времени на операции в рамках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.</li> </ul> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять при разработке технологических карт перечень и последовательность операций, технологические условия выполнения работ, нормы времени на операции, квалификацию исполнителей работ по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники.</li> </ul> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами разработки технологических карт на различные виды технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.</li> </ul>	<p>Задача(Практические работы), курсовая работа, собеседование, тест</p>

\* зачтено выставляется при уровне освоения компетенции не ниже порогового

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение практического задания	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Выполнение курсовой работы	не выполнена	Выполнено более 90% задания, на защите показал удовлетворительные знания	Выполнено 100% задания, на защите показал хорошие знания	Выполнено 100% задания, на защите показал полные знания работы
Тест	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

### 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более



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

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

#### **КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

##### **Раздел 1. Надежность технических систем**

###### **Темы практических работ**

- 1** Определить остаточный и полный ресурс детали методом индивидуального прогнозирования по выданному заданию.
- 2** Определить полный ресурс соединения и допустимые размеры сопрягаемых деталей по выданному заданию.
- 3** Рассчитать и выбрать режимы автоматической наплавки под слоем флюса по выданному заданию.
- 4** Рассчитать и выбрать режимы плазменной наплавки по выданному заданию.
- 5** Рассчитать и выбрать режимы электроконтактной приварки ленты по выданному заданию.

#### **КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

##### **Раздел 2. Технология ремонта машин.**

##### **Раздел 3. Технологии восстановления деталей и ремонта сборочных единиц**

Тема и содержание занятий.

- 1 Разработка технической документации на восстановление типовой детали.**  
Индивидуальное задание к курсовой работе, методические указания по изучению дисциплины и выполнению курсовой работы.

#### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ**

##### **Вопросы к собеседованию**

1. Причины нарушения работоспособности и снижения надежности машин.
2. Что понимают под исправным и работоспособным состоянием машины?
3. Что понимают под обслуживаемым, восстанавливаемым и ремонтируемым объектами?
4. Что понимают под необслуживаемым, невосстанавливаемым и неремонтируемым объектами?
5. Что понимают под отказом и повреждением?
6. Что понимают под техническим обслуживанием, восстановлением и ремонтом машин?
7. Понятие о ресурсе и сроке службы. В чем они измеряются?
8. Классификация отказов машин.
9. Причины нарушения работоспособности машин.
10. Что такое технологический процесс ремонта машин?
11. Виды изнашивания деталей. Факторы, влияющие на изнашивание, сущность

этого влияния.

12. Допустимые и предельные значения износа деталей при ремонте машин. Зависимость между ними.

13. Что называется производственным процессом ремонта машин? Дайте его характеристику.

14. Опишите общую схему технологического процесса ремонта машин. Чем отличается технология ремонта машин от технологии их изготовления?

15. Дайте характеристику загрязнений деталей сельскохозяйственной техники и условий их образования.

16. Характеристика способов очистки деталей, агрегатов и машин. Методы интенсификации очистки.

17. Разборка машин и агрегатов. Основные требования к разборке. Требования к конструкции машины по облегчению разборки.

18. Роль дефектации в ремонтном производстве, способы обнаружения дефектов, их сущность, области применения, преимущества и недостатки.

19. Опишите методы обнаружения скрытых дефектов (трещин, потери упругости, намагниченности и др.).

20. Каково назначение обкатки, испытания и контрольного осмотра при ремонте агрегатов и машин?

21. Изложите технологию окраски и сушки машин, способы сушки окрашенных поверхностей.

22. Приведите методы восстановления посадок соединений. Преимущества и недостатки каждого из методов, области их применения.

23. Приведите классификацию способов восстановления деталей. Значение восстановления деталей в снижении себестоимости и повышении качества ремонта машин.

24. Причины износа шеек коленчатых валов ДВС. Способы и технология восстановления шеек валов.

25. Характер и причины износа гильз (цилиндров) двигателей внутреннего сгорания; технология растачивания и хонингования цилиндров.

26. Характерные дефекты, способы и технология восстановления корпусных деталей (коробок передач и др.).

27. Особенности сборки и регулировки агрегатов силовой передачи машин. Способы центрирования агрегатов при сборке машин.

28. Технология ремонта гидроцилиндров.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Экзамен проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 30 минут.

### **Примерные задания итогового теста**

укажите правильный ответ

#### **1. При пластическом деформировании объем детали...**

- 1) уменьшается;
- 2) увеличивается;
- 3) остается постоянным.

**2. Основное назначение флюса при газовой сварке деталей из алюминиевых сплавов:**

- 1) защитить расплавленный металл от окружающей среды;
- 2) разрушить оксидную пленку;
- 3) обеспечить расплавленный металл легирующими добавками;
- 4) уменьшить скорость охлаждения детали.

**3. Восстановленные коленчатые валы подвергают балансировке:**

- 1) статической;
- 2) динамической;
- 3) вибрационной.

**4. Технологический процесс восстановления деталей электромеханической обработкой состоит из...**

- 1) вытяжки и оттяжки;
- 2) высадки и сглаживания;
- 3) гидротермической раздачи;
- 4) обжарки и правки.

**5. Какой метод восстановления не требует нанесения на поверхность шейки коленчатого вала дополнительного металла?**

- 1) гальванический;
- 2) наплавки;
- 3) метод ремонтных размеров;
- 4) металлизаций.

**6. Какие операции не входят в технологический процесс ремонта машин?**

- 1) очистка, дефектация;
- 2) изготовление нестандартного оборудования, ремонт технологического оборудования;
- 3) сборка машины, окраска;
- 4) восстановление деталей, обкатка.

**7. Операция технологического процесса ремонта машины, заключающаяся в определении степени годности бывших в эксплуатации деталей и сборочных единиц к использованию на ремонтируемом объекте, называется...**

- 1) дефектоскопией;
- 2) дефектацией;
- 3) оценкой.

**8. С какого рабочего места техпроцесса ремонта машины деталь отправляется в утиль?**

- 1) с разборки машины на агрегаты и узлы;
- 2) с дефектовочного;
- 3) с разборки узлов на детали;
- 4) с моечного.

**9. С какой целью проводят обкатку машины?**

- 1) для выявления дефектов;
- 2) для приработки поверхностей деталей;
- 3) для выявления отклонений от требований документации.