

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»  
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов

---

Кафедра лесного хозяйства и земельных ресурсов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 33407d5affde89c09da091a28c6a24ed  
Владелец: Вобликова Татьяна Владимировна  
Действителен: с 21.02.2023 до 16.05.2024



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебной дисциплины

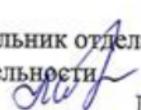
**Надёжность технических систем**

для направления подготовки  
35.03.06 Агроинженерия

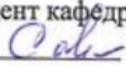
Направленность (профиль) Технические и цифровые системы в АПК

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела обеспечения  
деятельности

  
Л. П. Семкив  
«01» 12 2020 г.

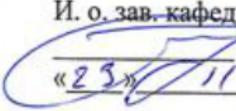
Разработал  
Доцент кафедры ЛХЗР

  
С. Б. Павлов

«23» 11 2020 г.

Принято на заседании кафедры ЛХЗР  
Протокол № 4 от «21» 11 2020 г.

И. о. зав. кафедрой ЛХЗР

  
А. В. Пермяков

«23» 11 2020 г.

## 1 Цели и задачи учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины: формирование компетенций у студентов в области освоения эффективных методов поддержания, восстановления работоспособностей и ресурса сельскохозяйственной техники, машин и оборудования.

Задачи:

- а) изучение теоретических основ надёжности и ремонта машин;
- б) освоение рациональных методов ремонта машин и оборудования;
- в) изучение основ расчёта и организации производственного процесса ремонтно-обслуживающей базы.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана основной профессиональной образовательной программы направления подготовки. В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции обучающихся, приобретенные ими в рамках следующих дисциплин (модулей, практик): математика, экология, тракторы и автомобили, сельскохозяйственные машины, эксплуатация машинно-тракторного парка, практика учебная.

Освоение учебной дисциплины является компетентностным ресурсом для дальнейшего изучения следующих дисциплин (модулей, практик): механизация и автоматизация технологических процессов, проектный практикум, электроснабжение, а также для проведения научно-исследовательской работы и производственной практики, подготовки выпускной квалификационной работы.

## 3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины:

Направленность (профиль) Технические и цифровые системы в АПК

ПК-4 Способен осуществлять технологические процессы с учётом требований надёжности технических систем.

Результаты освоения учебной дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
ПК-4 Способен осуществлять технологические процессы с учётом требований надёжности технических систем	ПК-4.1 Знает основные критерии надёжности технических систем	ПК-4.2 Умеет подбирать оборудование для обеспечения требований надёжности технических систем	ПК-4.3 Владеет навыками планирования мероприятий контроля параметров надёжности технических систем

## 4 Структура и содержание учебной дисциплины

### 4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения представлена в таблице 2, для заочной формы обучения в таблице 3.

Таблица 2 – Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Части учебной дисциплины (модуля)	Всего	Распределение по семестрам	
		7	
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	<b>6</b>	6	
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	<b>70</b>	70	
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	–	–	
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	<b>110</b>	110	
5. Промежуточная аттестация <i>(зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)</i>	<b>экзамен</b>	экзамен	

Таблица 3 – Трудоемкость учебной дисциплины для заочной формы обучения

Части учебной дисциплины (модуля)	Всего	Распределение по семестрам	
		8	9
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	<b>6</b>	–	6
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	<b>20</b>	1	19
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	–	–	–
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	<b>160</b>	–	160
5. Промежуточная аттестация <i>(зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)</i>	<b>экзамен</b>		экзамен

### 4.2 Содержание учебной дисциплины

1. Теоретические основы ремонта машин.
2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования.
3. Технологические процессы восстановления изношенных деталей.
4. Восстановление и ремонт типовых деталей и сборочных единиц.
5. Ремонт электрического и технологического оборудования.
6. Основы организации ремонта машин и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий.
7. Управление качеством ремонта и надёжностью машин.

### 4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Таблица 4 – Трудоемкость разделов учебной дисциплины для очной формы обучения

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)				Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля экзамен	
		Аудиторная			В т.ч. СРС			
		ЛЕК	ПЗ	ЛР				
1	Теоретические основы ремонта машин	2	6	–	1	12	Защита ПЗ контрольный опрос	
2	Производственный процесс ремонта машин и оборудования	2	–	6	1	12	Защита ЛР контрольный опрос	
3	Технологические процессы восстановления изношенных деталей	6	–	–	1	10	тестирование	
4	Восстановление и ремонт типовых деталей и сборочных единиц	6	4	8	3	29	Защита ЛР, Защита ПЗ контрольный опрос	
5	Ремонт электрического и технологического оборудования	4	–	–	1	6	контрольный опрос	
6	Основы организации ремонта машин и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий	6	18	–	5	38	Защита ПЗ контрольный опрос	
7	Управление качеством ремонта и надёжностью машин	2	–	–	–	3		
Промежуточная аттестация		<b>экзамен</b>						
<b>ИТОГО</b>		<b>28</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>110</b>		

### 4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/ курсовые проекты

#### 4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

1. Дефектация и комплектование деталей при ремонте машин.
2. Динамическая балансировка коленчатых валов автотракторных двигателей.
3. Контроль технического состояния и технология ремонта дисковых сошников зерновой сеялки.
4. Укладка коленчатого вала в блок-картер двигателя типа СМД-14.
5. Ремонт головки блока цилиндров и деталей механизма газораспределения автотракторных двигателей.

#### 4.4.2 Примерные темы курсовых работ/ курсовых проектов:

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

### 5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 5 – Методические рекомендации по организации лекций

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоёмкость в АЧ
1	Надёжность и теоретические основы ремонта машин (лекция-презентация)	2
2	Производственный процесс ремонта машин и оборудования (лекция-презентация)	2
3	Технологические процессы восстановления деталей и соединения машин (лекция-презентация)	6
4	Восстановление типовых деталей и ремонт сборочных единиц (лекция-презентация)	6
5	Ремонт электрического и технологического оборудования (информационная лекция)	4
6	Основы организации ремонта машин и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий (информационная лекция)	6

7	Управление качеством ремонта и надёжностью машин (информационная лекция)	2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>28</b>

Средствами проведения занятий являются голосовые сообщения преподавателя, презентации по темам, интерактивные средства, учебные фильмы. Для выполнения самостоятельной работы студентам необходимо пользоваться основной литературой и дополнительной литературой, электронными ресурсами в соответствии с картой учебно-методического обеспечения дисциплины (Приложение Б). Результаты самостоятельной работы оформляются в виде конспекта лекций или реферата.

Контроль по изучению теоретической части модуля осуществляется методом проведения контрольных опросов по теме лекции или контрольных работ по объединённым темам (Приложение А).

Таблица 6 – Методические рекомендации по организации лабораторных занятий

№	Темы лабораторных работ (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1	Дефектация и комплектование деталей при ремонте машин (работа в мини-группах)	3
2	Динамическая балансировка коленчатых валов автотракторных двигателей (работа в мини-группах)	3
3	Контроль технического состояния и технология ремонта дисковых сошников зерновой сеялки (работа в мини-группах)	2
4	Укладка коленчатого вала в блок-картер двигателя типа СМД-14 (работа в мини-группах)	3
5	Ремонт головки блока цилиндров и деталей механизма газораспределения автотракторных двигателей (работа в мини-группах)	3
	<b>ИТОГО:</b>	<b>14</b>

#### Рекомендации по выполнению лабораторных работ

С учётом имеющейся базы для проведения лабораторных работ занятия проводятся полной группой (до 15 человек). Можно также рекомендовать проведение занятий малыми группами по 2...4 человека (звенья), что позволяет активизировать учебный процесс и при опросе более объективно оценить уровень полученных знаний каждым студентом. Каждому студенту выдаются методические указания по теме работы, в которых указываются цель и задачи работы, имеющееся оборудование, плакаты, литература, справочники, каталоги, последовательность выполнения заданий, необходимая информация по изучению объекта, методика выполнения расчётов, указания по выполнению отчёта, контрольные вопросы. Темы лабораторных занятий могут быть разными или одинаковыми по решению преподавателя.

Таблица 7 – Методические рекомендации по организации практических занятий

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1	Методы расчета показателей надёжности (работа в группе)	6
2	Определение объёмов работ по ремонту и ТО машин в растениеводстве (работа в группе)	4
3	Определение объёмов работ по ремонту и ТО автомобилей (работа в группе)	2
4	Определение износа зубьев шестерён и зубчатых колёс по толщине (работа в группе)	2
5	Определение радиального зазора в подшипниках качения (работа в группе)	2
6	Расчёт основных параметров ремонтного предприятия (работа в группе)	6
7	Разработка компоновочного и генерального планов ремонтного предприятия (работа в группе)	6
	<b>ИТОГО:</b>	<b>28</b>

#### Рекомендации к проведению практических занятий

##### 1. Работа в группе

- 1) Тема работы: Методы расчета показателей надёжности  
Возможные вопросы для обсуждения:

- свойства надёжности;
  - классификация отказов;
  - оценочные показатели надёжности сельскохозяйственной техники;
  - сущность механической, молекулярной и молекулярно-механической теории трения и изнашивания.
- 2) Тема работы: Определение объёмов работ по ремонту и ТО машин в растениеводстве  
Возможные вопросы для обсуждения:
- основные ремонтно-обслуживающие воздействия тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин;
  - факторы, определяющие метод ремонта и ТО машин;
  - периодичность ТО и ремонта тракторов;
  - периодичность ТО и ремонта комбайнов.
- 3) Тема работы: Определение объёмов работ по ремонту и ТО автомобилей  
Возможные вопросы для обсуждения:
- периодичность ТО и ремонта автомобилей;
  - определение объёмов работ по ремонту и ТО автомобилей;
  - планово-предупредительная система ТО и ремонта машин;
  - принципы организации ремонта.
- 4) Тема работы: Определение износа зубьев шестерён и зубчатых колёс по толщине  
Возможные вопросы для обсуждения:
- основные виды и причины возникновения дефектов в коробке передач;
  - последовательность сборки коробок передач, порядок обкатки и испытания;
  - как неисправности влияют на качество работ;
  - порядок регулировки зацепления конических зубчатых колёс.

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний практическим навыками по технологии, оборудованию прибором и инструментам, применяемым при дефектации, ремонту и восстановлению деталей и сборочных единиц.

В качестве исходной информации преподаватель выдаёт студентам задания согласно вариантам.

## **6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины**

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

## **7 Условия освоения учебной дисциплины**

### **7.1 Учебно-методическое обеспечение**

Учебно-методического обеспечение учебной дисциплины представлено в Приложении Б.

### **7.2 Материально-техническое обеспечение**

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения
1.	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	аудитория для проведения лекционных и/или практических занятий: учебная мебель (столы, стулья, доска) помещения для самостоятельной работы (наличие компьютера, выход в Интернет)
2.	Программное обеспечение	Microsoft Imagine (Microsoft Azure Dev Tools for Teaching) Standard Договор №243/ю, 370aef61-

		<p>476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 от 19.12.2018  Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999. Node 1 year Educational Renewal License* Договор №148/ЕП(У)20-ВБ, 1С1С-200914-092322-497-674 от 11.09.2020  ABBYY FineReader PDF 15 Business. Версия для скачивания (годовая лицензия сакадемической скидкой)* Договор №191/Ю от 16.11.2020  Zbrush Academic Volume License Договор №209/ЕП(У)20-ВБ от 30.11.2020  Academic VMware Workstation 16 Pro for Linux and Windows, ESD Договор №211/ЕП(У)20-ВБ, 25140763 от 03.11.2020  Acronis Защита Данных для рабочей станции, Acronis Защита Данных Расширенная для физического сервера Договор №210/ЕП (У)20-ВБ, Ах000369127 от 03.11.2020  Adobe План CreativeCloud — Все приложения для высших учебных заведений — общее устройство Договор №189/ЕП (У)20-ВБ, Договор №190/ЕП (У)20-ВБ, 9A2A4D80A506D427A09A от 13.10.2020  Substance Education Договор №216/ЕП(У)20-ВБ, Договор №217/ЕП(У)20-ВБ от 16.11.2020  Zoom Договор №363/20/90/ЕП(у)20-ВБ от 04.06.2020  Антиплагиат. Вуз.* Договор №1180/22/ЕП(У)20-ВБ от 29.01.2021  Подписка Microsoft Office 365 свободно распространяемое для вузов  Adobe Acrobat свободно распространяемое  Teams свободно распространяемое  Skype свободно распространяемое  Zoom свободно распространяемое</p>
3.	Наличие оборудования в лаборатории	<p>Стенд обкатки (испытания) двигателя с искровым зажиганием (ЗМЗ-24); стенд обкатки (испытания) дизельного двигателя (Д242); стенд разборочно-сборочный универсальный ОПР-989; микрометры МКО-25, МК-75-100 мм (ГОСТ 6507-78); штангенциркуль ШЦ 1-125 (ГОС 166-80); индикаторный нутромер, типа НИ-50-100 мм (ГОСТ 868-77); стенд для гидравлического испытания головок блоков цилиндров КИ-9147; станок для шлифовки фаски клапанов и сферических торцов толкателей модели ЦКБ-Р108; приспособление для демонтажа и монтажа пружин клапанов механизма газораспределения автотракторных двигателей ОР-9913; стенд для разборки-сборки головки цилиндров с клапанами автомобиля ЗИЛ-130-7826-1516; балансировочная машина КИ-4274А; комплект компенсирующих грузов; коленчатые валы двигателя ЗИЛ-130; комплект монтажно-демонтажных инструментов.</p>

Приложение А  
(обязательное)

**Фонд оценочных средств  
учебной дисциплины «Надёжность технических систем»**

**1 Структура фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть – общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть – фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

**2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации**

Таблица А.1 – Перечень оценочных средств

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1	Защита лабораторных работ	2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования 4. Восстановление и ремонт типовых деталей и сборочных единиц	70	ПК-4
2	Защита практических занятий	1. Теоретические основы ремонта машин 4. Восстановление и ремонт типовых деталей и сборочных единиц 6. Основы организации ремонта машин и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий.	140	
3	Контрольный опрос	1. Теоретические основы ремонта машин 2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования 4. Восстановление и ремонт типовых деталей и сборочных единиц 5. Ремонт электрического и технологического оборудования 6. Основы организации ремонта машин и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий.	20	
4	Тестирование	3. Технологические процессы восстановления изношенных деталей	20	
<b>Промежуточная аттестация</b>				
	Экзамен		50	
	<b>ИТОГО</b>		<b>300</b>	

### 3 Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2 – Защита лабораторных работ

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Способен самостоятельно проводить исследования на лабораторном оборудовании	10	10
Правильно обрабатывать результаты измерений		
Умение анализировать и делать обоснованное заключение по работе		

Примерные вопросы:

1. Методы расчёта показателей надёжности.
2. Производственный процесс ремонта машин. Основные понятия и определения.
3. Технология очистки и мойки объектов ремонта.

Таблица А.3 – Защита практических занятий

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Соответствие содержание отчёта требованиям в содержании методических рекомендаций по практическим занятиям	10
Правильность выполнения расчетно-графической части работы	
Способность к осмыслению полученных результатов	

Примерные вопросы:

1. Роль ремонтно-обслуживающих предприятий в развитии сельскохозяйственного производства. Методы технического обслуживания машин.
2. Способы заделки трещин в корпусных деталях машин (эпоксидными и клеевыми составами, фигурными вставками, сварко-пайкой, медью и латунью ЛК-62 и др.).
3. Назначение комплексной системы технического обслуживания и ремонта машин в с/х. Элементы системы.

Таблица А.4 – Контрольный опрос

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Способность правильно сформулировать ответ на поставленный вопрос	15	75
Достаточно полное знание и понимание теоретического и практического содержания изучаемой дисциплины		
Сформированность необходимых практических умений при проведении экспериментальных исследований, обработке их результатов, анализе, умение делать обоснованные выводы		

Примерные вопросы:

1. Виды и периодичность технического обслуживания тракторов и сельскохозяйственных машин.
2. Оптимальные значения параметров микроклимата помещений ремонтных предприятий.
3. Проектирование строительной части ремонтного предприятия. Виды оснований и фундаментов зданий.

Таблица А.5 –Тестирование

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Правильность ответов на вопросы теста	15	75

## Примеры заданий в тестовой форме

1. Состояние изделия, при котором оно способно выполнять заданные функции (с параметрами, установленными в технической документации) это:

- 1) долговечность;
- 2) работоспособность;
- 3) сохраняемость;
- 4) безотказность;
- 5) исправность.

2. Что характеризует данная формулировка: «Свойство изделий, заключающееся в приспособленности его к хранению и транспортировке»?

- 1) надежность;
- 2) безотказность
- 3) долговечность;
- 4) ремонтпригодность;
- 5) сохраняемость.

3. Гамма процентный ресурс относится к показателям:

- 1) безотказности;
- 2) ремонтпригодности;
- 3) долговечности;
- 4) сохраняемости;
- 5) отдельный показатель.

4. Событие, заключающееся в потере работоспособности, будет называться

- 1) предельным состоянием;
- 2) дефектом;
- 3) отказом;
- 4) износом;
- 5) правильный ответ отсутствует.

5. Отказ это:

- 1) каждое отдельно несоответствие детали, узла установленным требованием;
- 2) состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований, установленных технической документации;
- 3) состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация должна быть прекращена;
- 4) событие, заключающееся в потере работоспособности;
- 5) событие, при котором объект работает с перегрузками.

Таблица А.6 – Экзамен

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Способность правильно сформулировать ответ на поставленный в билете вопрос	25	75
Достаточно полное знание и понимание теоретического и практического содержания изучаемого модуля		

Сформированность необходимых практических умений при проведении экспериментальных исследований, обработке их результатов, анализе, умение делать обоснованные выводы		
--	--	--

### Примерные вопросы к экзамену

1. Основные понятия, определения, свойства и показатели надёжности машин.
2. Факторы, влияющие на надёжность – основного показателя качества машин.
3. Надёжность восстанавливаемых и невосстанавливаемых элементов.
4. Физические основы теории надёжности машин.
5. Методы расчёта показателей надёжности.
6. Производственный процесс ремонта машин. Основные понятия и определения.
7. Технология очистки и мойки объектов ремонта.
8. Дефектация и сортировка деталей.
9. Комплектование деталей.
10. Сборка и испытание объектов ремонта.
11. Технология окраски машин.
12. Классификация и краткая характеристика способов восстановления деталей.
13. Слесарно-механическая обработка.
14. Пластическое деформирование.
15. Ручная сварка и наплавка.
16. Механизированная сварка и наплавка.
17. Восстановление деталей напылением.
18. Восстановление деталей гальваническими покрытиями.
19. Восстановление деталей с применением синтетических материалов.
20. основы разработки технологических процессов восстановления деталей.
21. Восстановление деталей класса «корпусные».
22. Восстановление деталей класса «полые стержни».
23. Восстановление деталей класса «прямые круглые стержни».
24. Восстановление деталей класса «стержни с фасонной поверхностью».
25. Восстановление деталей класса «диски с гладким периметром».
26. Восстановление деталей класса «некруглые стержни».
27. Особенности ремонта узлов и приборов систем охлаждения, смазки, питания, электрооборудования.
28. Особенности ремонта рам, рессор, кузовов, кабин.
29. Физическая сущность возникновения постепенных и внезапных отказов машин.
30. Назначение и способы восстановления деталей гальваническими покрытиями. Технология нанесения гальванических покрытий (железнение, хромирование и др.).
31. Система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве.
32. Сущность окислительного изнашивания. Мероприятия по уменьшению этого вида изнашивания.
33. Процесс разборки-сборки двигателя. Способы и технологии ремонта газораспределительного механизма и его деталей (головки блока, распредвала, клапанов, рычагов, толкателей, пружин).
34. Термины и определения, применяемые в надёжности: исправность, неисправность, предельное состояние, работоспособное и неработоспособное состояние, отказ.
35. Виды изнашивания и разрушения деталей. Факторы, влияющие на процесс изнашивания и разрушения.
36. Способы и технологии сварки и наплавки чугуновых изделий (механизированные и ручные, марки электродов). Режимы сварки и наплавки.
37. Коэффициент готовности технических объектов. Методика расчёта. Расчётные формулы.
38. Технологические способы повышения долговечности восстанавливаемых деталей.

39. Характеристика и порядок эксплуатационных испытаний машин (на МИС и рядовой эксплуатации).
40. Применение полимерных материалов при ремонте машин и восстановлении изношенных деталей и сборочных единиц.
41. Управление качеством ремонта машин на ремонтном предприятии.
42. Внешние и внутренние факторы снижения надёжности машин при эксплуатации. Сравнение технологий изготовления и ремонта машин.
43. Технология и особенности сварки и наплавки деталей из алюминиевых сплавов.
44. Критерии и порядок выбора рационального оптимального способа восстановления деталей.
45. Характеристика типовых кривых изнашивания деталей и сопряжений машин. Методика определения среднего ресурса машин по статистическим данным.
46. Структура ремонтно-обслуживающей базы с/х. Типы ремонтно-обслуживающих предприятий.
47. Определение основных параметров производственного процесса: такт производства; производственный цикл; фронт ремонта.
48. Сущность организации и расчёта складского и транспортного хозяйства ремонтного предприятия. Выбор и расчёт количества подъёмно-транспортного оборудования.
49. Требования, предъявляемые к разработке генерального плана проектируемого ремонтного предприятия.
50. Перспективные способы сварки, наплавки и упрочнения деталей при ремонте машин (Электронно-лучевая, ультразвуковая, плазменная, лазерная и др.)

### **Пример экзаменационного билета**

**Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого**

Кафедра лесного хозяйства и земельных ресурсов

### **Экзаменационный билет № 1**

Учебная дисциплина **Надёжность технических систем**

Для направления **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) **Технические и цифровые системы в АПК**

Направленность (профиль) **Электрооборудование и электротехнологии в АПК**

1. Основные понятия, определения, свойства и показатели надёжности машин.
2. Восстановление деталей класса «некруглые стержни».
3. определить количество металлорежущих станков, если трудоёмкость станочных работ составляет 1150 чел.-ч, а действительный фонд времени оборудования равен 320 ч.

Принято на заседании кафедры «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Протокол № \_\_\_\_\_

И. о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А. В. Пермяков

\*Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б  
(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения  
учебной дисциплины «Надежность технических систем»

Таблица Б.1 – Основная литература\*

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. Стр.)	Кол. Экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1 Технология ремонта машин: учеб. для с.-х. вузов /Под ред. Е. А. Пучина. – М.: КолосС, 2007. – 487, [1] с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений)	15	
2 Схиртладзе А. Г. Ремонт технологических машин и оборудования: учеб. пособие для вузов. – Старый Оскол: ТНТ, 2010, 430, [1] с.: ил.	25	
3 Лабораторный практикум по эксплуатации и ремонту машинно-тракторного парка /сост. С. Б. Павлов, НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2018. – 39с.: ил.	10	
Электронные ресурсы		
1 Журавлёв, С. Ю. Самостоятельная работа по надёжности и ремонту машин : учебное пособие / С. Ю. Журавлёв, С. И. Торопынин, С. А. Терских. — Красноярск : КрасГАУ, 2011. — 450 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/90817">https://e.lanbook.com/book/90817</a> (дата обращения: 11.01.2019).		
2 Торопынин, С. И. Надежность и ремонт машин : учебное пособие / С. И. Торопынин, С. А. Терских. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 102 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/130129">https://e.lanbook.com/book/130129</a> (дата обращения: 11.01.2019)		

Таблица Б.2 – Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. Стр.)	Кол. Экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1 Проектирование предприятий технического сервиса /под ред. И.Н. Кравченко: учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 352 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).	8	
2 Практикум по ремонту машин: учеб. пособие для вузов по спец. «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК» /под ред. Е. А. Пучина. – М.: КолосС, 2009. – 526 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для вузов).	3	
Электронные ресурсы		
1 Надежность и ремонт машин : учебное пособие / составитель Д. А. Ломоносов. — Уссурийск : Приморская ГСХА, 2018. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/149256">https://e.lanbook.com/book/149256</a> (дата обращения: 11.01.2019)		

Таблица Б.3 – Информационное обеспечение модуля

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
<b>Профессиональные базы данных</b>		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» <a href="https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/">https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/</a>	Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки <a href="http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/">http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/</a>	База собственной генерации	бессрочный

Новгородский государственный  
университет им. Ярослава Мудрого  
Научная библиотека  
Сектор учета

База данных «Аналитика» (картотека статей) <a href="http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/">http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/</a>	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a> Коллекция: Легендарные книги	Договор №63/юс от 20.03.2018	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>	Договор № 71/ЕП (У) 19 от 25.12. 2019	01.01.2020-31.12.2020
	Договор № 4431/05/ЕП(У)21 от 17.03.2021	31.12.2021
Национальная электронная библиотека (НЭБ) <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	Договор № 101/НЭБ/2338 от 01.09.2017	31.08.2022
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина <a href="https://www.prlib.ru/">https://www.prlib.ru/</a>	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	в открытом доступе	-
Национальная подписка в рамках проекта Министерства образования и науки РФ (Госзадание № 4/2017 г.) к наукометрическим БД Scopus и Web of Science <a href="https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search">https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search</a> <a href="https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic">https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic</a>	регистрация (территория вуза)	2022
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <a href="http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiv-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/">http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiv-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/</a>	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	в открытом доступе	-
<b>Информационные справочные системы</b>		
Университетская информационная система «РОССИЯ» <a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a>	в открытом доступе	-
Портал открытых данных Российской Федерации <a href="https://data.gov.ru">https://data.gov.ru</a>	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) <a href="http://www.consultant.ru/edu/">www.consultant.ru/edu/</a>	в открытом доступе	-

Проверено НБ НовГУ. Калинина Н.А.

Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого  
Научная библиотека  
Сектор учета

И.о. зав. кафедрой

А. В. Пермяков

«23»

20 20 г.

**Лист актуализации рабочей программы учебной дисциплины: «Надёжность технических систем»**

Рабочая программа актуализирована на 2022/2023 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «23» июня 2022 г.

Разработчик: \_\_\_\_\_ Павлов С. Б.

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ Козина А. М.

Рабочая программа актуализирована на 20/20 \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Разработчик: \_\_\_\_\_

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа актуализирована на 20/20 \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Разработчик: \_\_\_\_\_

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_

Таблица В.1 Перечень изменений, внесенных в рабочую программу:

Номер изменения	№ и дата протокола Заседания кафедры	Содержание изменений	Зав. кафедрой	Подпись
1	Протокол заседания кафедры №10 от 23.06.2022 г.	Актуализация п. 7.2; Приложения Б.	Козина А. М.	

7. Актуализировать программное обеспечение п.7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля:

Наименование программного продукта	Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи
Zbrush Academic Volume License	Договор №209/ЕП(У)20-ВБ	30.11.2020
Academic VMware Workstation 16 Pro for Linux and Windows, ESD	Договор №211/ЕП(У)20-ВБ, 25140763	03.11.2020
Acronis Защита Данных для рабочей станции, Acronis Защита Данных. Расширенная для физического сервера	Договор №210/ЕП (У)20-ВБ, Ах000369127	03.11.2020
Антиплагиат. Вуз.*	Договор №3341/12/ЕП(У)21-ВБ	29.01.2021
Adobe Acrobat	свободно распространяемое	-
Teams	свободно распространяемое	-
Skype	свободно распространяемое	-
Zoom	свободно распространяемое	-

\* отечественное производство

Актуализировать информационное обеспечение Приложения В

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
<b>Профессиональные базы данных</b>		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» <a href="https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/">https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/</a>	Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки <a href="http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/">http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/</a>	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) <a href="http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/">http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/</a>	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>	Договор № 56/ЕП(У)21 от 17.12.2021	31.12.2022
Электронная библиотечная система «IPRsmart» <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> **	Договор № 8658/21П от 24.03.2022	31.12.2022
Электронная база данных электронной библиотечной системы «Лань» <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	Договор № СЭБ НВ-283 от 09.11.2020	31.12.2023
Национальная электронная библиотека (НЭБ) <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	Договор № 101/НЭБ/2338 от 04.07.2017	31.08.2022
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина <a href="https://www.prlib.ru/">https://www.prlib.ru/</a>	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	в открытом доступе	-
Национальная подписка в рамках проекта Министерства образования и науки РФ (Госзадание № 4/2017 г.) к наукометрическим БД Scopus и Web of Science <a href="https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search">https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search</a> <a href="https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic">https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic</a>	регистрация (территория вуза)	2022
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <a href="http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/">http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/</a>	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	в открытом доступе	-
<b>Информационные справочные системы</b>		
Университетская информационная система «РОССИЯ» <a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a>	в открытом доступе	-
Портал открытых данных Российской Федерации <a href="https://data.gov.ru">https://data.gov.ru</a>	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) <a href="http://www.consultant.ru/edu/">www.consultant.ru/edu/</a>	в открытом доступе	-