


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.10.2024 11:01:10  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство науки и высшего образования  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра «Технических систем в АПК»

«Утверждаю»  
И.о. заведующего кафедрой  
  
А.В.Ставицкий  
«31» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Надёжность и ремонт машин**

для направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»  
профиль Технические системы в агробизнесе  
Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения: *очная, заочная*

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», утвержденный Министерством образования и науки РФ «23» августа 2017 г. № 813
- 2) Учебный план основной образовательной программы «Технические системы в агробизнесе» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья» от «31» мая 2024 г. Протокол № 14.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры «Технические системы в агробизнесе» от «31» мая 2024 г., протокол № 10

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_



А.В.Ставицкий

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией института от «31» мая 2024 г. Протокол № 8

Председатель методической комиссии института \_\_\_\_\_



С.М.Каюгина

**Разработчик:**

Сторожев И.И., доцент кафедры «Технических систем в АПК», к.т.н., доцент

Директор института \_\_\_\_\_



Н. Н. Устинов

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Коды компетенции	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-6	Способен к сбору исходных материалов, необходимых для разработки планов и технологий, разработке годовых планов, технологических карт на различные виды технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, осуществлению контроля их реализации, учету выполненных работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники (D/01.6)	<p><b>ИД-1 ПК-6</b>            Определяет методы, формы и способы проведения технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники исходя из конкретных условий сельскохозяйственной организации</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин;</li> <li>- причины нарушения работоспособности машин в процессе их эксплуатации;</li> <li>- способы повышения доремонтного и послеремонтного уровней надежности</li> <li>- методы испытания с.-х. техники на надежность.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять, анализировать причины и устранять неисправности и отказы;</li> <li>- рассчитывать показатели надежности при малых и больших выборках исходной информации;</li> <li>- назначать планы наблюдений и анализировать результаты испытаний техники на надежность.</li> <li>- планировать техническое обслуживание и ремонт машин;</li> <li>- использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выявления причин неисправностей и отказов;</li> <li>- методами математического анализа и моделирования;</li> <li>- методами исследования рабочих и технологических процессов машин и оборудования.</li> </ul>
		<p><b>ИД-7 ПК 6</b>            Использует методы, формы и способы организации технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственные процессы ремонта техники, технологического оборудования, машин</li> <li>- современные технологические процессы восстановления деталей и соединений машин;</li> <li>- методы повышения долговечности деталей, сборочных единиц и машин;</li> <li>- технологические процессы восстановления типовых деталей, ремонт сборочных единиц и</li> </ul>

			<p>агрегатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состав и свойства материалов и методы их обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность деталей.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать необходимость восстановления или ремонта деталей и методы их проведения;</li> <li>- обосновывать рациональные способы восстановления деталей, разрабатывать эффективные технологические процессы, выбирать рациональное ремонтно-технологическое оборудование;</li> <li>- проводить технико-экономическую оценку инженерных решений.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа технологического процесса как объекта контроля и управления;</li> <li>- навыками работы на технологическом и испытательном оборудовании.</li> </ul>
--	--	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к Блок 1 части формируемой участниками образовательных отношений

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Эксплуатация машинно-тракторного парка».

Надежность и ремонт машин, является предшественниками дисциплин, необходимы при выполнении государственной итоговой аттестации.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре по очной форме обучения и на 5 курсе в 9 семестре по заочной форме.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часа (3 зачетные единицы).

Вид учебной работы	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестры	
	8	9
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	14
В том числе:		
Лекции	26	8
Семинарского типа	28	6
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	54	76
В том числе:		
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	14	40
Самостоятельное изучение разделов и тем учебной дисциплины	4	
Контрольная работа	18	18
Подготовка к экзамену	18	18
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
<b>Общая трудоемкость:</b>		
часов	<b>108</b>	<b>108</b>
зачетных единиц	<b>3</b>	<b>3</b>

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Надежность и теоретические основы ремонта машин	Основные понятия и положения. Физические основы надежности. Методы расчета показателей надежности. Испытание машин на надежность. Надежность сложных систем. Методы повышения надежности машин.
2.	Производственный процесс ремонта машин и оборудования	Подготовка объектов ремонта. Очистка объектов ремонта. Разборка машин и агрегатов. Дефектация деталей. Комплектация деталей. Балансировка деталей и сборочных единиц. Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта. Окраска машин.
3.	Технологические процессы восстановления деталей	Основные дефекты деталей и классификация способов их восстановления. Восстановление деталей пластическим деформированием. Ручная сварка и наплавка. Механизированная сварка и наплавка. Восстановление деталей напылением. Восстановление деталей гальваническими покрытиями. Восстановление деталей полимерными материалами. Другие способы восстановления деталей. Размерная обкатка восстановленных деталей.

4.	Проектирование технологических процессов	Технологии ремонта типовых деталей. Ремонт двигателей. Ремонт агрегатов и механизмов трансмиссии и ходовой части. Ремонт рам, кабин и элементов оперения. Ремонт систем двигателей. Ремонт агрегатов гидросистем. Ремонт электрооборудования. Ремонт сельскохозяйственной техники.
5.	Организация ремонта машин и проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий	Принципы, методы, формы организации и основные параметры производственного процесса. Обоснование и порядок проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий. Расчет основных параметров ремонтно-обслуживающих предприятий. Компонировка и планировка ремонтно-обслуживающих предприятий. Нормирование и оплата труда на ремонтно-обслуживающих предприятиях. Технико-экономическая оценка деятельности ремонтно-обслуживающих предприятий.
6.	Прогнозирование ресурсного обеспечения ремонта машин	Годовой и календарный план потребности в ресурсах. Номенклатура и структура ремонтно-обслуживающих воздействий. Математические методы расчета программы ремонта. Прогнозирование потребности в запасных частях. Прогнозирование потребности в персонале.

#### 4.2. Разделы дисциплин и виды занятий (очная форма обучения)

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СРС	Всего, часов
1.	Надежность и теоретические основы ремонта машин	6	6	8	20
2.	Производственный процесс ремонта машин и оборудования	4	6	4	14
3.	Технологические процессы восстановления деталей	4	4	8	16
4.	Проектирование технологических процессов	4	6	4	14
5.	Организация ремонта машин и проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий	4	4	8	16
6.	Прогнозирование ресурсного обеспечения ремонта машин	4	2	4	10
7.	Экзамен	-	-	18	18
Итого		26	28	54	108

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционный тип	Семинарского типа	СРС	Всего, часов
1.	Надежность и теоретические основы ремонта машин	2	2	12	16
2.	Производственный процесс ремонта машин и оборудования	-	-	8	8
3.	Технологические процессы восстановления деталей	2	2	12	16
4.	Проектирование технологических процессов	2	-	8	10
5.	Организация ремонта машин и проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий	2	-	12	14
6.	Прогнозирование ресурсного обеспечения ремонта машин	-	2	6	8
7.	Экзамен	-	-	18	18
<b>Итого</b>		<b>8</b>	<b>6</b>	<b>76</b>	<b>108</b>

#### 4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)	
			Очная	Заочная
	2	3	4	5
1.	1	Обработка информации по результатам полных испытаний	2	2
2.	1	Определение показателей безотказности	2	-
3.	1	Прогнозирование остаточного ресурса агрегатов	2	-
4.	1	Определение продолжительности обкатки агрегатов по показателям безотказности	2	-
5.	2	Мойка машин, агрегатов, узлов и деталей	2	-
6.	2	Определение скрытых дефектов деталей	2	-
7.	2	Окраска отремонтированной продукции	2	-
8.	3	Дефектовка деталей	2	-
9.	3	Расчет режимов восстановления	2	-
10.	4	Сборка, обкатка и испытание двигателей	2	-
11.	4	Ремонт топливных насосов распределительного типа	2	-
12.	5	Расчет программы и трудоемкости ремонта машин	2	2
13.	5	Расчет количества рабочих, оборудования и производственных площадей	2	-
14.	6	Формирование производственного процесса ремонта машин	2	2
<b>Итого:</b>			<b>28</b>	<b>6</b>

#### 4.4 Примерная тематика курсовых проектов (работ) (не предусмотрена ОПОП)

#### 4.5 Учебные занятия в форме практической подготовке

№ п/п	Номер раздела	Место проведения
1	2	Непосредственно в «Ремонтно техническом предприятии Тюмень», «Техно центр Белорус» п. Винзили
2	3	
3	5	
4	6	

#### 5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	14	40	тестирование
Самостоятельное изучение тем	4		тестирование или собеседование
Индивидуальное задание	22		собеседование
Контрольная работа	18	18	защита
Подготовка к экзамену	18	18	тестирование или собеседование
всего часов:	54	76	

#### 5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Королев А.Е. Надежность и ремонт машин: Методическое пособие и задания по выполнению расчетно-графической работы. - Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2013. - 27 с. [Электронный ресурс]
2. Королев А.Е. Надежность и ремонт машин: Методические рекомендации по самостоятельной работе. - Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2013. - 11 с. [Электронный ресурс].
- Королев А.Е. Надежность технических систем: Учебное пособие. - Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2013. – 109 с. [Электронный ресурс]

#### 5.2. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

1. Теоретические законы распределения случайных величин
2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования
3. Балансировка деталей и сборочных единиц
4. Выбор оптимального метода восстановления деталей
5. Проектирование технологических процессов
6. Консервация и хранение техники
7. Организация ремонта машин и проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий
8. Формирование годовой производственной программы
9. Прогнозирование ресурсного обеспечения ремонта машин
10. Прогнозирование ресурсного обеспечения ремонта машин



**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ПК-6	ИД-1 ПК-6 Определяет методы, формы и способы проведения технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники исходя из конкретных условий сельскохозяйственной организации	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин;</li> <li>- причины нарушения работоспособности машин в процессе их эксплуатации;</li> <li>- способы повышения доремонтного и послеремонтного уровней надежности</li> <li>- методы испытания с.-х. техники на надежность.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять, анализировать причины и устранять неисправности и отказы;</li> <li>- рассчитывать показатели надежности при малых и больших выборках исходной информации;</li> <li>- назначать планы наблюдений и анализировать результаты испытаний техники на надежность.</li> <li>- планировать техническое обслуживание и ремонт машин;</li> <li>- использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выявления причин неисправностей и отказов;</li> <li>- методами математического анализа и моделирования;</li> <li>- методами исследования рабочих и технологических процессов машин и оборудования.</li> </ul>	Тест Собеседование Контрольная работа
	ИД-7 ПК 6 Использует методы, формы и способы организации технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственные процессы ремонта техники, технологического оборудования, машин</li> <li>- современные технологические процессы восстановления деталей и соединений машин;</li> <li>- методы повышения долговечности деталей, сборочных единиц и машин;</li> <li>- технологические процессы восстановления типовых деталей, ремонт сборочных единиц и агрегатов;</li> </ul>	

		<p>- состав и свойства материалов и методы их обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность деталей.</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать необходимость восстановления или ремонта деталей и методы их проведения;</li> <li>- обосновывать рациональные способы восстановления деталей, разрабатывать эффективные технологические процессы, выбирать рациональное ремонтно-технологическое оборудование;</li> <li>- проводить технико-экономическую оценку инженерных решений.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа технологического процесса как объекта контроля и управления;</li> <li>- навыками работы на технологическом и испытательном оборудовании.</li> </ul>	
--	--	---	--

## 6.2. Шкалы оценивания

### Шкала оценивания тестирования на экзамене

% выполнения задания	Балл по 5-бальной системе
86 – 100	5
71 – 85	4
50 – 70	3
менее 50	2

## 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы (приложение)

### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания знаний, умений, навыков приобретаемых при изучении дисциплины применяются такие оценочные средства как собеседование, тест, контрольная работа. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен. Применение каждого оценочного средства определяется спецификой процедуры оценивания.

#### Процедура оценивания экзамена

Экзамен проходит в письменной форме и собеседования. В первом случае студенту выдаются тестовые задания с вариантами ответов, из которых только один правильный, норматив времени - 2 мин. на один вопрос. Во втором случае студенту выдается экзаменационный билет, который содержит три вопроса, и предоставляется 45 минут на

подготовку. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 5 минут на каждый вопрос.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Казиев Ш.М. Современные технологии диагностирования, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям по дополнительной образовательной программе повышения квалификации по направлению подготовки 110800.62 Агроинженерия / Ш.М. Казиев, И.А.-А. Богатырёва, Ф.М. Эбзеева. - Электрон. текстовые данные. - Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2013. - 49 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27231.html>

2. Андреева Н.Н. Управление качеством в АПК [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Н. Андреева. - Электрон. текстовые данные. - СПб. : Квадро, 2013. - 182 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60195.html>

3. Надежность и эффективность МТА при выполнении технологических процессов [Электронный ресурс] : монография / А.Т. Лебедев [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2015. - 332 с. - 978-5-9596-1068-5. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47318.html>

4. Лебедев А.Т. Оценка технических средств при их выборе [Электронный ресурс] : монография / А.Т. Лебедев. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2011. - 120 с. - 978-5-9596-0729-6. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47337.html>

5. Коротков В.А. Ремонтная сварка и наплавка [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.А. Коротков. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2013. - 39 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20697.html>

6. Завистовский С.Э. Технологическая оснастка [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Э. Завистовский. — Электрон. текстовые данные. - Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. - 144 с. - 978-985-503-467-5. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67751.html>

7. Латышенко К.П. Общая теория измерений [Электронный ресурс] / К.П. Латышенко. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2013. - 300 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20398.html>

### **б) дополнительная литература**

8. Лупачев А.В. Оборудование и технология механизированной и автоматической сварки [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Лупачев, В.Г. Лупачев. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИ-ПО), 2016. - 388 с. - 978-985-503-607-5. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67668.html>

9. Жилин А.С. Виды и механизмы изнашивания материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Жилин, М.А. Филиппов. - Электрон. текстовые данные. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. - 64 с. — 978-5-7996-1599-4. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69755.html>

10. Кентбаева Б.А. Методология научных исследований [Электронный ресурс] : учебник / Б.А. Кентбаева. - Электрон. текстовые данные. - Алматы: Нур-Принт, 2014. - 209 с. - 978-601-241-535-3. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69140.html>

11. Латышенко К.П. Методы исследований процессов и материалов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / К.П. Латышенко. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2013. - 197 с. - 2227-8397. - Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/20394.html>

12. Стадник А.Т. Роль консалтинговой деятельности в технико-технологическом переоснащении сельского хозяйства [Электронный ресурс] / А.Т. Стадник [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. - 200 с. - 978-5-94477-134-6. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64776.html>

13. Основы надежности машин : учебное пособие для вузов / А.Т. Лебедев [и др.]. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2019. — 120 с. — Текст: электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109361.html> (дата обращения: 21.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### **Журналы:**

1. Достижения науки и техники
2. Механизация и электрификация сельского хозяйства
3. Наука и жизнь
4. Российская сельскохозяйственная наука
5. Сельский механизатор
6. Техника и оборудование для села
7. Тракторы и сельхозмашины

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

1. Механизация и электрификация сельского хозяйства. [www.mihelagro.ru](http://www.mihelagro.ru)
2. Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. [www.selhozizdat.ru](http://www.selhozizdat.ru)
3. Тракторы и сельскохозяйственные машины. [www.tismash.ru](http://www.tismash.ru)
4. Новое сельское хозяйство. [www.nsh.ru](http://www.nsh.ru)
5. Автомобиль и сервис. [www.abs.msk.ru](http://www.abs.msk.ru)
6. Автомобильный транспорт. [www.at.asmap.ru](http://www.at.asmap.ru)
7. Информационный портал по сельскому хозяйству и аграрной науке. [www.agro-prom.ru](http://www.agro-prom.ru)
- 8 Информационно- поисковая система АПК. [www.agro.ru](http://www.agro.ru)
9. Аграрная российская информационная система. [www.aris.ru](http://www.aris.ru)

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Королев А.Е., Сторожев И.И. Надежность и ремонт машин: Методическое пособие и задания по выполнению расчетно-графической работы. - Тюмень: ГАУ, 2013. - 27 с.
2. Королев А.Е., Сторожев И.И. Технический сервис: Учебно-методическое пособие. - Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2015. - 182 с. [Электронный ресурс].

#### **10. Перечень информационных технологий**

1. Операционная система Windows (лицензионное программное обеспечение)
2. Пакет прикладных программ MS Office 2007 (университетская лицензия)
3. Google meet ([www.meet.google.com](http://www.meet.google.com))
4. Test ЭИОС ГАУСЗ ([www.lms-test.gausz.ru](http://www.lms-test.gausz.ru))

#### **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Для проведения лабораторных занятий аудитория 4-102 оборудована мебелью, приборами и инструментами: стенд для проверки и регулировки топливной аппаратуры дизелей; стенд для проверки форсунок; стенд для проверки и регулировки

автотракторного электрооборудования; стенд для испытания агрегатов гидросистемы; стенд для проверки агрегатов системы смазки; стенд для разборки и сборки двигателей; машина трения; станок для притирки клапанов; стенд балансировочный; стенд для обкатки двигателей; набор инструмента для дефектовки деталей; дефектоскопы (магнитный, люминесцентный, ультразвуковой).

## **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра «Технических систем в АПК»

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Надёжность и ремонт машин**  
для направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия


Образовательная программа Технические системы в агробизнесе

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчик: доцент, канд. техн. наук И.И. Сторожев

Утверждено на заседании кафедры

протокол № 10 от «31» мая 2024г.

И.о. заведующего кафедрой  Ставицкий А.В.

Тюмень, 2024

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ** знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Надежность и ремонт машин»

### 1 Вопросы для подготовки к экзамена

Наименование компетенции	вопросы
<p><b>ПК-6</b> Способен к сбору исходных материалов, необходимых для разработки планов и технологий, разработке годовых планов, технологических карт на различные виды технического обслуживании и ремонта сельскохозяйственной техники, осуществлению контроля их реализации, учету выполненных работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия теории надежности</li> <li>2. Классификация отказов</li> <li>3. Распределение случайных величин</li> <li>4. Характеристики эмпирических распределений</li> <li>5. Нормальный закон распределения</li> <li>6. Закон распределения Вейбулла</li> <li>7. Экспоненциальное распределение и распределение Релея</li> <li>8. Критерии согласия опытных и теоретических распределений</li> <li>9. Определение доверительных границ рассеивания показателей надежности</li> <li>10. Определение количества наблюдаемых машин</li> <li>11. Показатели безотказности</li> <li>12. Показатели долговечности</li> <li>13. Показатели ремонтпригодности и сохраняемости</li> <li>14. Ресурсные отказы</li> <li>15. Оптимальный межремонтный ресурс и параметр потока отказов</li> <li>16. Вероятный метод планирования сроков ремонта машин</li> <li>17. Методика сбора информации по надежности машин</li> <li>18. Планы наблюдения и виды информации</li> <li>19. Испытание техники на надежность</li> <li>20. Повышение надежности машин путем резервирования</li> <li>21. Прогнозирование остаточного ресурса по одному диагностированию</li> <li>22. Прогнозирование остаточного ресурса по двум диагностированиям</li> <li>23. Полный и остаточный ресурс детали и сопряжения</li> <li>24. Приближенная оценка технического ресурса деталей</li> <li>25. Методы определения износа деталей</li> <li>26. Определение скрытых дефектов деталей, неразрушающие методы контроля</li> <li>27. Приемка и наружная мойка машин</li> <li>28. Разборка машин. Механизация разборочных работ</li> <li>29. Виды загрязнения деталей. Классификация способов очистки и мойки</li> <li>30. Способы восстановления сопряжения деталей</li> <li>31. Особенности сварки чугуна и алюминиевых сплавов</li> <li>32. Наплавка деталей под слоем флюса. Электрошлаковая наплавка</li> <li>33. Лазерная сварка и наплавка</li> <li>34. Плазменная сварка и наплавка</li> </ol>

	<p>36. Газовая сварка и наплавка</p> <p>36. Применение полимерных материалов при ремонте машин</p> <p>37. Ремонт рам, кабин и кузовов</p> <p>38. Окраска машин</p> <p>39. Организация ремонта машин с использованием сервисных принципов</p> <p>40. Комплектование деталей. Балансировка деталей и узлов</p> <p>41. Обкатка и испытание двигателей. Ускоренная обкатка двигателей</p> <p>42. Применение клеев в ремонте машин</p> <p>43 .Организация контроля качества ремонта. Виды и способы контроля</p> <p>44. Себестоимость ремонта машин</p> <p>45. Расчет производственной программы, количества рабочих и оборудования</p> <p>46. Вопросы охраны труда, строительные и противопожарные требования при проектировании и реконструкции ремонтных предприятий</p> <p>47. Основы проектирования технологических процессов ремонта.</p> <p>48. Задание на проектирование ремонтного предприятия и обоснование места строительства предприятия. Расчет количества ремонтов</p> <p>49. Проектирование производственно-технической базы ремонтного предприятия</p> <p>50. Компонировочное решение генерального плана ремонтного предприятия</p>
--	---

### Тестовые задания

#### Надежность машин

**1. Состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя основные параметры в пределах значений, установленных технической документацией:**

- 1 - исправность;
- 2- долговечность;
- 3 - работоспособность;
- 4 – надежность.

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

- 1 - безотказность;
- 2 - долговечность;
- 3 - ремонтпригодность;
- 4 - сохраняемость.

**3. Что характеризует данная формулировка: «Свойство изделий сохранять работоспособность в течении некоторой наработки без вынужденных перерывов»:**

- 1 - безотказность;
- 2 - долговечность;
- 3- ремонтпригодность;
- 4 - сохраняемость.



**4. Что характеризует данная формулировка: «Свойства изделий в приспособленности его к предупреждению, обнаружению к устранению отказов»:**

- 1 - безотказность;
- 2 - долговечность;
- 3 - сохраняемость;
- 4 - ремонтпригодность.

**5. Что характеризует данная формулировка: «Свойство изделия сохранять работоспособность до предельного состояния с некоторыми перерывами для ТО и ремонта»:**

- 1 - долговечность;
- 2 - ремонтпригодность;
- 3 - безотказность;
- 4 - износостойкость.

**6. К показателям безотказности относятся:**

- 1 - средний доремонтный ресурс, среднее время восстановления;
- 2 - параметр потока отказов, средняя наработка на отказ;
- 3 - гамма-процентный ресурс, коэффициент готовности;
- 4 - средний межремонтный ресурс, коэффициент технического использования.

**7. Одним из основных показателей характеризующих надежность является:**

- 1 - сохраняемость;
- 2 - исправность;
- 3 - работоспособность;
- 4 - годность.

**8. Одним из четырех показателей характеризующих надежность является:**

- 1- работоспособность;
- 2 - ремонтпригодность;
- 3 - исправность;
- 4 - отказ.

**9. Состояние объекта, при котором он соответствует требованиям установленным технической документацией - это:**

- 1 - работоспособность;
- 2 - исправность;
- 3 - функциональность;
- 4 - ремонтпригодность.

**10. Отказ это:**

- 1 - каждое отдельно несоответствие детали, узла установленным требованием;
- 2 - состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация должна быть прекращена;
- 3 - событие, заключающееся в потере работоспособности;
- 4 - событие, при котором объект работает с перегрузками.

**11. Предельное состояние деталей, образующих сопряжения, определяют по:**

- 1 - предельной величине износа каждой детали в отдельности;
- 2 - величине предельного зазора;
- 3 - предельной величине износа одной из деталей входящей в сопряжение;
- 4 - полному ресурсу.

**12. По причинам возникновения отказы делятся на:**

- 1 - конструкционные, технологические, эксплуатационные;
- 2 - коррозионные, конструкционные, технологические;
- 3 - технологические, экономические, эксплуатационные;
- 4 - геометрические, физико-механические, химические.

**13. Внезапный отказ наступает через промежуток времени, который:**

- 1 - предугадать возможно;

- 2 - предугадать невозможно;
- 3 - является естественным;
- 4 - является преднамеренным.

**14. К постепенным отказам относятся отказы связанные:**

- 1 - с нежелательными последствиями;
- 2 - с неблагоприятными условиями;
- 3 - с поломками;
- 4 - с износом.

**15. Мерой совпадения или расхождения опытной и теоретической вероятностей является:**

- 1 - критерий согласия;
- 2 - случайное событие;
- 3 - случайная величина;
- 4 - распределение;

**16. Характерным признаком постепенных отказов является:**

- 1 - вероятность его возникновения не зависит от времени предыдущей работы;
- 2 - вероятность его возникновения зависит от времени предыдущей работы;
- 3 - их большая скорость;
- 4 - их внезапность.

**17. Отказ наступает через промежуток времени, который предугадать невозможно это:**

- 1 - сложный;
- 2 - естественный;
- 3 - постепенный;
- 4 - внезапный.

**18. Если вероятность возникновения отказа зависит от предыдущей работы, то он:**

- 1 - постепенный;
- 2 - внезапный;
- 3 - естественный;
- 4 - простой.

**19. Прокол автомобильной покрышки это отказ:**

- 1 - самоустраняемый;
- 2 - ресурсный;
- 3 - внезапный;
- 4 - постепенный.

**20.  $X_{i \max} - X_{i \min} = \dots$  это:**

- 1 - размах;
- 2 - медиана;
- 3 - мода;
- 4 - дисперсия.

**21. Среднее значение случайной величины, при небольшом количестве исходной информации, не объединённой в статистический ряд, определяется как**

- 1 - среднее взвешенное;
- 2 - среднее квадратическое отклонение;
- 3 - среднее арифметическое;
- 4 - медиана.

**22. При наличии статистического ряда среднее значение случайной величины находится как**

- 1 - среднее взвешенное;
- 2 - среднее квадратическое отклонение;
- 3 - среднее арифметическое;
- 4 - медиана.

**23. Точность оценки определяется:**

- 1 - доверительным интервалом;
- 2 - надежностью;
- 3 - безотказностью;
- 4 - долговечностью.

**24. Формула  $Q(t)=1- P(t)$  означает:**

- 1 - вероятность безотказной работы;
- 2 - коэффициент надежности;
- 3 - параметр потока отказа;
- 4 - вероятность отказа.

**25. Среднее квадратическое отклонение показывает**

- 1 - среднее значение случайной величины;
- 2 - максимальное значение случайной величины;
- 3 - минимальное значение случайной величины;
- 4 - степень рассеивания случайной величины.

**26. Коэффициент вариации  $V$  является:**

- 1 - средним значением;
- 2 - предельным значением;
- 3 - вероятностью износа;
- 4 - безразмерной числовой характеристикой.

**27. При каком распределении среднее значение и среднее квадратичное отклонение равны:**

- 1 - нормальном;
- 2 - Вейбулла;
- 3 - Релея;
- 4 - экспоненциальном.

**28. Гипотезу о законе распределения выдвигают по величине:**

- 1 - коэффициента вариации;
- 2 - математическое ожидание;
- 3 - дисперсии;
- 4 - медианы.

**29. Мерой совпадения или расхождения опытной и теоретической вероятностей является:**

- 1 - критерий согласия;
- 2 - случайное событие;
- 3 - случайная величина;
- 4 - распределение;

**30. Наименьшую ошибку в принятии гипотезы о законе распределения обеспечивает критерии:**

- 1 - Колмогорова;
- 2 - Пирсона;
- 3 - Вейбулла;
- 4 - Гнеденко.

**31. Гамма- процентный ресурс относится к показателям:**

- 1 - безотказности;
- 2 - ремонтпригодности;
- 3 - долговечности;
- 4 - сохраняемости.

**32. Интенсивность отказов относится к показателям:**

- 1 - безотказности;
- 2 - ремонтпригодности;
- 3 - долговечности;

4 - сохраняемости.

**33. Коэффициент готовности относится к показателям:**

- 1 - безотказности;
- 2 - ремонтпригодности;
- 3 - долговечности;
- 4 - сохраняемости;

**34. Средний гамма-процентный срок сохраняемости характеризует:**

- 1 - ремонтпригодность;
- 2 - сохраняемость;
- 3 - долговечность;
- 4 - безотказность.

**35. По этой формуле  $\omega(t) = \frac{\sum_1^N m_i(t_1 \dots t_2)}{N \cdot (t_2 - t_1)}$  определяют:**

- 1 - интенсивность отказов;
- 2 - вероятность безотказной работы;
- 3 - параметр потока отказов;
- 4 - вероятность отказа.

**36. Обратным показателем вероятности безотказной работы является:**

- 1 - наработка на отказ;
- 2 - поток отказов;
- 3 - вероятность отказа;
- 4 - интенсивность отказов.

**37. Основным показателем долговечности является:**

- 1 - вероятность;
- 2 - ресурс;
- 3 - отказ;
- 4 - коэффициент готовности.

**38. К показателям безотказности относится:**

- 1 - средний ресурс;
- 2 - коэффициент готовности;
- 3 - среднее количество отказов;
- 4 - коэффициент восстановления ресурса.

**39. К показателям долговечности относится:**

- 1 - интенсивность отказов;
- 2 - вероятность безотказности работы;
- 3 - коэффициент надежности;
- 4 - коэффициент восстановления ресурса.

**40. К показателям ремонтпригодности относится:**

- 1 - среднее время восстановления;
- 2 - коэффициент восстановления ресурса;
- 3 - интенсивность отказов;
- 4 - поток отказов.

**41. Вероятность безотказной работы относится к показателям:**

- 1 - сохраняемости;
- 2 - долговечности;
- 3 - ремонтпригодности;
- 4 - безотказности.

**42. Средняя наработка на отказ относится к показателям:**

- 1 - долговечности;
- 2 - ремонтпригодности;
- 3 - сохраняемости;
- 4 - безотказности.

**43. Параметр потока отказов относится к показателям:**

- 1 - долговечности;
- 2 - ремонтпригодности;
- 3 - безотказности;
- 4 - сохраняемости.

**44. Интенсивность отказов относится к показателям:**

- 1 - долговечности;
- 2 - безотказности;
- 3 - ремонтпригодности;
- 4 - сохраняемости.

**45. Средний доремонтный ресурс относится к показателям:**

- 1 - безотказности;
- 2 - ремонтпригодности;
- 3 - долговечности;
- 4 - сохраняемости;

**46. Среднее время восстановления относится к показателям:**

- 1 - сохраняемости;
- 2 - ремонтпригодности;
- 3 - безотказности;
- 4 - долговечности.

**47. Коэффициент готовности относится к показателям:**

- 1 - сохраняемости;
- 2 - ремонтпригодности;
- 3 - долговечности;
- 4 - безотказности.

**48. В формуле  $K_r = \frac{T_o}{T_o + T_B}$ , буква  $T_o$  означает:**

- 1 - среднее время восстановления;
- 2 - межремонтная наработка;
- 3 - средняя наработка на отказ;
- 4 - доремонтная наработка.

**49. В формуле  $K_r = \frac{T_o}{T_o + T_B}$ , буква  $T_B$  означает:**

- 1 - среднее время восстановления;
- 2 - межремонтная наработка;
- 3 - наработка на отказ;
- 4 - доремонтная наработка.

**50. В каком из приведенных планов испытаний отказавшие изделия не заменяются, а испытания ведутся до определенной наработки:**

- 1 - NUr;
- 2 - NUN;
- 3 - NRT;
- 4 - NUT.

**51. В каком из приведенных планов испытаний отказавшие изделия не заменяются, а испытания ведутся до появления определенного количества отказов:**

- 1 - NUr ;
- 2 - NUN;
- 3 - NRT;
- 4 - NRr.

**52. В каком из приведенных планов испытаний отказавшие изделия не заменяются, а испытания ведутся до отказа всех изделий:**

- 1 - NUr ;

- 2 - NUN;
- 3 - NRT;
- 4 - NUT.

**53. В каком из приведенных планов испытаний отказавшие изделия заменяются новыми или ремонтируются, а испытания ведутся до появления определенного количества отказов:**

- 1 - NUr ;
- 2 - NUN;
- 3 - NRT;
- 4 - NRr.

**54. В каком из приведенных планов отказавшие изделия заменяются новыми или ремонтируются, а испытания ведутся до получения определенной наработки:**

- 1 - NUN;
- 2 - NRT;
- 3 - NRr;
- 4 - NUT.

**55. План NUN используют для сбора:**

- 1 - полной информации;
- 2 - усеченной информации;
- 3 - сокращенной информации;
- 4 - многократно усеченной.

**56. В плане испытаний NUN буква N означает:**

- 1 - число отказов;
- 2 - число замен;
- 3 - число машин, поставленных под наблюдение;
- 4 - число запасных частей.

**57. В плане испытаний NUr, буква r означает:**

- 1 - число отказов;
- 2 - число замен;
- 3 - число машин;
- 4 - число запасных частей.

**58. При резервировании замещение резервные элементы находятся в:**

- 1 - рабочем состоянии;
- 2 - нагруженном состоянии;
- 3 - обрабатываемом состоянии;
- 4 - отключенном состоянии.

**59. При постоянном резервировании элементы располагаются:**

- 1 - последовательно;
- 2 - прерывисто;
- 3 - параллельно;
- 4 - перпендикулярно;

**60. По какой формуле определяется вероятность безотказной работы системы при одинаковой надежности всех элементов:**

- 1 -  $P_c(t) = n \cdot P_i(t)$ ;
- 2 -  $P_c(t) = \frac{P_i(t)}{n}$ ;
- 3 -  $P_c(t) = P_i(t)^n$ ;
- 4 -  $P_c(t) = P_i(t)^{1/n}$ .

#### Ремонт машин

**1. Изнашивание при фреттинг-коррозии это:**

- 1 - изнашивание при наличии на поверхностях трения защитных пленок;

- 2 - изнашивание соприкасающихся тел при малых колебательных перемещениях;
- 3 - изнашивание в результате схватывания и глубинного вырывания материала;
- 4 - изнашивание поверхности в результате воздействия потока жидкости или газа.

**2. К коррозионно-механическому виду изнашивания относятся:**

- 1 - абразивное;
- 2 - эрозионное;
- 3 - кавитационное;
- 4 - окислительное.

**3. Окислительное изнашивание это:**

- 1 - изнашивание при наличии на поверхностях трения защитных пленок;
- 2 - изнашивание соприкасающихся тел при малых колебательных перемещениях;
- 3 - изнашивание поверхности в результате воздействия потока жидкости или газа;
- 3 - изнашивание в результате повторного деформирования микрообъемов материала.

**4. Эрозионное изнашивание это:**

- 1 - изнашивание соприкасающихся тел при малых колебательных перемещениях;
- 2 - изнашивание в результате схватывания и глубинного вырывания материала;
- 3 - изнашивание в результате воздействия потока жидкости или газа;
- 4 - изнашивание в результате повторного деформирования микрообъемов материала.

**5. Изнашивание поверхности при движении твердого тела и жидкости это:**

- 1 - абразивное;
- 2 - усталостное;
- 3 - эрозионное;
- 4 - кавитационное;

**6. Усталостное изнашивание это:**

- 1 - изнашивание соприкасающихся тел при малых колебательных перемещениях;
- 2 - изнашивание в результате схватывания и глубинного вырывания материала;
- 3 - изнашивание поверхности в результате воздействия потока жидкости или газа;
- 4 - изнашивание в результате повторного деформирования микрообъемов.

**7. Изнашивание при заедании это:**

- 1 - изнашивание при наличии на поверхностях трения защитных пленок;
- 2 - изнашивание в результате схватывания и глубинного вырывания материала;
- 3 - изнашивание поверхности в результате воздействия потока жидкости или газа;
- 4 - изнашивание в результате повторного деформирования микрообъемов.

**8. Внутренние поверхности упрочняют:**

- 1 - раскаткой или дорнованием;
- 2 - алмазным выглаживанием;
- 3 - дробеструйным наклепом;
- 4 - косточковой крошкой.

**9. К молекулярно- механическому виду изнашивания относятся:**

- 1 - абразивное;
- 2 - эрозионное;
- 3 - кавитационное;
- 4 - изнашивание при заедании.

**10. К механическим видам изнашивания относятся:**

- 1 - абразивное;
- 2 - усталостное;
- 3 - эрозионное;
- 4 - кавитационное.

**11. Отношение величины износа ко времени, в течение которого он возник это:**

- 1 - временная износостойкость;
- 2 - интенсивность изнашивания;
- 3 - износостойкость;

4 - скорость изнашивания.

**12. Поверхностное разрушение металла детали вследствие его окисления – это**

- 1 - изнашивание;
- 2 - усталостное разрушение;
- 3 - электроэрозия;
- 4 - коррозия.

**13. По этой формуле определяется  $F=f \cdot P$ :**

- 1- коэффициент трения;
- 2 - сила трения;
- 3 - давление;
- 4 - сила скольжения.

**14. Буква  $f$  в формуле  $F=f \cdot P$  означает:**

- 1 - сила трения;
- 2 - коэффициент трения;
- 3 - коэффициент скольжения;
- 4 - коэффициент давления.

**15. Условие кавитации это когда происходит:**

- 1 - накопление влаги;
- 2 - разрыв потока жидкости;
- 3 - ударные нагрузки;
- 4 – разрыв потока газа.

**16. Кавитационному изнашиванию подвергается:**

- 1- коленчатые валы;
- 2 - гильзы;
- 3 - поршня;
- 4 - шатуны.

**17. Из коррозий наиболее опасная:**

- 1- объемная газовая;
- 2 - жидкостная;
- 3 - электрохимическая;
- 4 – биохимическая.

**18. Взвешивание детали или образца относится к методу измерения, который называется:**

- 1 - микрометрический;
- 2 - интегральный;
- 3 - дифференцированный;
- 4 - метод искусственных баз.

**19. Метод отпечатков относится к измерению методом:**

- 1 - микрометраж;
- 2 - искусственных баз;
- 3 - инструментальным;
- 4 - органолептическим.

**20. Метод лунки относится к измерению методом:**

- 1 - интегральным;
- 2 - инструментальным;
- 3 - микрометраж;
- 4 - искусственных баз.

**21. Все отдельно изготавливаемые детали, входящие в состав машины это:**

- 1 - запасные части;
- 2 - конструктивные элементы;
- 3 - сопряжения;
- 4 - кинематические пары.



**22. Процесс постепенного изменения размеров деталей при трении это:**

- 1 - деформация;
- 2 - изгиб;
- 4 - изнашивание;
- 5 - пластичность.

**23. Комплекс операций по поддержанию работоспособности или исправности объекта это:**

- 1 - капитальный ремонт;
- 2 - текущий ремонт;
- 3 - техническое обслуживание;
- 4 - технический осмотр.

**24. Период приработки характеризуется:**

- 1 - интенсивным изнашиванием;
- 2 - установившимся изнашиванием;
- 3 - аварийным изнашиванием;
- 4 - предельным изнашиванием.

**25. По какой формуле рассчитывается число капитальных ремонтов для тракторов, комбайнов, автомобилей:**

- 1 -  $N_k = V_r \cdot n / A_k$ ;
- 2 -  $N_k = V_r \cdot n \cdot A_k$ ;
- 3 -  $N_k = A_k / V_r \cdot n$ ;
- 4 -  $N_k = V_r \cdot A_k / n$ .

**26. Что означает  $V_r$  в формуле нахождения числа капитальных ремонтов для тракторов, комбайнов, автомобилей  $N_k = V_r \cdot n / A_k$ :**

- 1 - число машин данной марки;
- 2 - межремонтный интервал;
- 3 - годовая плановая наработка;
- 4 - время работы машины.

**27. Что означает  $n$  в формуле нахождения числа капитальных ремонтов для тракторов, комбайнов, автомобилей  $N_k = V_r \cdot n / A_k$ :**

- 1 - время работы машины;
- 2 - число машин данной марки;
- 1 - межремонтный интервал;
- 4 - годовая плановая наработка.

**28. Что означает  $A_k$  в формуле нахождения числа капитальных ремонтов для тракторов, комбайнов, автомобилей  $N_k = V_r \cdot n / A_k$ :**

- 1 - годовая плановая наработка;
- 2 - время работы машины;
- 3 - число машин данной марки;
- 4 - межремонтный интервал.

**29. Что такое фронт ремонта:**

- 1 - количество машин, отремонтированных за сезон;
- 2 - количество машин, отремонтированных за определенный срок;
- 3 - количество текущих ремонтов;
- 4 - количество машин одновременно находящихся в мастерской на ремонте.

**30. Какая трудоемкость принята в с/х в ремонтных предприятиях за единицу условного ремонта в чел-часах:**

- 1 - 100;
- 2 - 200;
- 3 - 300;
- 4 - 400.

**31. Что означает Ст в формуле определения размера приведенных затрат для выполнения заданного объема работ  $P=C_p+C_t+E_n \cdot K$ :**

- 1 - транспортные расходы;
- 2 - капитальные расходы;
- 3 - приведенные затраты на ремонт;
- 4 - себестоимость ремонта.

**32. Что означает К формуле определения размера приведенных затрат для выполнения заданного объема работ  $P=C_p+C_t+E_n \cdot K$ :**

- 1 - транспортные расходы;
- 2 - приведенные затраты на ремонт;
- 3 - капитальные вложения;
- 4 - себестоимость ремонта.

**33. Что означает  $E_n$  в формуле определения размера приведенных затрат для выполнения заданного объема работ  $P=C_p+C_t+E_n \cdot K$ :**

- 1 - себестоимость ремонта;
- 2 - нормативный коэф. капитальных вложений;
- 3 - капитальные вложения;
- 4 - транспортные расходы.

**34. Где осуществляется ремонт машин, агрегатов при тупиковой организации производственного процесса:**

- 1 - на стационарных постах;
- 2 - на поточных линиях;
- 3 - на месте поломки;
- 4 - на разборочно-сборочных линиях.

**35. Где не применяется поточная организация производственного процесса:**

- 1 - при большой программе ремонта;
- 2 - на специализированных ремонтных предприятиях;
- 3 - на ремонтно-механических заводах;
- 4 - в ЦРМ хозяйств.

**36. Периодичность выполнения операций, закрепленных за рабочим постом это:**

- 1 - такт ремонта;
- 2 - фронт ремонта;
- 3 - цикл ремонта;
- 4 - фонд рабочего времени.

**37. При фронте ремонта ниже расчетного будет:**

- 1 - перегрузка;
- 2 - ритмичность;
- 3 - остановка;
- 4 - недогрузка.

**38. При фронте ремонта больше расчетного будет:**

- 1 - перегрузка;
- 2 - ритмичность;
- 3 - остановка;
- 4 - недогрузка.

**39. В состав технологического процесса входят:**

- 1 - время;
- 2 - нагрузка;
- 3 - график работ;
- 4 - операции.

**40. Трудоемкость работы на каждом рабочем месте это:**

- 1 - норма времени;
- 2 - такт;

- 3 - фронт;
- 4 - нагрузка.

**41. Длительность цикла ремонта объекта наиболее точно определяется:**

- 1 - микрометражом;
- 2 - наблюдением;
- 3 - графически;
- 4 - расчетно.

**42. Совокупность совместных действий людей и средств производства это:**

- 1 - производственный процесс;
- 2 - технический процесс;
- 3 - технологическая операция;
- 4 - работа;

**43. Число рабочих смен зависит от:**

- 1 - числа рабочих дней в году;
- 2 - размера производственной программы;
- 3 - качества ремонта;
- 4 - прерывности ремонтного процесса.

**44. Процесс управления техническим состоянием машин есть:**

- 1 - система ТО и ремонта;
- 2 - система эксплуатации;
- 3 - система хранения;
- 4 - система транспортировки.

**45. К изотермическим способам нанесения порошков относятся:**

- 1 - газопорошковая наплавка и напыление;
- 2 - электроконтактное напекание металлических порошков;
- 3 - плазменное напыление порошков;
- 4 - индуктивная наплавка.

**46. Сварка чугуна затруднена из за:**

- 1 - низкой температуры плавления;
- 2 - склонности к отбеливанию;
- 3 - наличия в нем легирующих элементов;
- 4 - его гидротекучести.

**47. Электрошлаковая наплавка это:**

- 1 - процесс наращивания детали, при котором в качестве флюса используют порошок;
- 2 - бездуговой процесс наращивания детали через расплавленный токопроводный флюс;
- 3 - процесс наращивания детали заливкой жидким шлаком в специальных формах;
- 4 - бездуговой процесс наращивания детали смесью флюса и шлака.

**48. Покрытия электродов для сварки и наплавки служат для:**

- 1 - защиты расплавленного металла от воздуха и попадания влаги;
- 2 - сохранения их при транспортировке;
- 3 - стабилизации, раскисления, легирования, образования газов;
- 4 - придания плотности шву.

**49. К химико- термической обработке относятся:**

- 1- чистовое выглаживание
- 2 - гальванопокрытия;
- 3 - цианирование;
- 4 - наклеп.

**50. Гальваническое наращивание это:**

- 1 - наплавка многоэлектродным материалом;
- 2 - нанесение металлических порошков;
- 3 - процесс диффузионного увеличения размеров деталей;
- 4 - процесс электролиза, где деталь является катодом.

**51. Дорнование это:**

- 1 - процесс наращивания металла на поверхность;
- 2 - процесс фрезерования внутренних поверхностей ;
- 3 - процесс алмазного выглаживания;
- 4 - процесс пластической обработки внутренних поверхностей.

**52. Осадка детали это:**

- 1 - увеличение наружного диаметра, уменьшение внутреннего диаметра, за счет укорочения;
- 2 - увеличение наружного диаметра, за счет увеличения внутреннего;
- 3 - увеличение наружного диаметра, за счет удлинения;
- 4 - уменьшение внутреннего диаметра за счет удлинения.

**53. Вибродуговая наплавка это:**

- 1 - процесс наращивания детали вибрирующим электродом;
- 2 - процесс наращивания детали вибрацией тока;
- 3 - процесс наращивания детали вибрацией напряжения;
- 4 - процесс наращивания детали с ее вибрацией.

**54. Дефектоскопия это:**

- 1 - определение величин износов деталей (сопряжении);
- 2 - безразборное установление технического состояния узлов, агрегатов;
- 3 - определение параметров работы узла, агрегата;
- 4 - определение отклонения размеров деталей от нормального.

**55. К электролитическим процессам относятся:**

- 1 - термодиффузионное наращивание;
- 2 - электроимпульсное наращивание;
- 3 - электроискровое наращивание;
- 4 - электронатирание.

**56. Процесс раздачи применяется для:**

- 1 - уменьшения внутреннего и увеличения наружного диаметра полых и сплошных деталей;
- 2 - увеличение наружных размеров полых деталей за счет увеличения их внутренних размеров;
- 3 - уменьшение внутренних размеров полых деталей за счет уменьшения наружных;
- 4 - увеличения наружного или уменьшения внутреннего диаметра деталей вытеснением металла отдельных участков рабочих поверхностей.

**57. Аргоно-дуговая сварка служит для:**

- 1- сваривания деталей из чугуна;
- 2 - получения прочного шва;
- 3 - сваривания деталей из алюминия;
- 4 - получения плотного шва;

**58. При холодной сварке чугуна используют:**

- 1 - специальную камеру для процесса сварки;
- 2 - раскисляющие и легирующие покрытия электродов;
- 3 - газообразующие покрытия электродов;
- 4 - специальные флюсы.

**59. Электроискровая обработка основана на способности электричества:**

- 1 - создавать дугу между деталью и электродом;
- 2 - разрушать поверхность электродов разрядами;
- 3 - образовывать искры между электродами;
- 4 - производить наращивание на поверхность искровыми разрядами.

**60. В каком из способов дефектоскопии используют изменение вихревых токов в зонах нарушения сплошности материала:**

- 1 - ультразвуковой метод;
- 2 - магнитопорошковый метод;
- 3 - электроиндукционный метод;
- 4 - люминесцентный метод.

### Процедура оценивания тестирования

Тестирование используется как в текущем контроле и в промежуточной аттестации для оценивания уровня освоенности разделов и тем дисциплины. Используется бумажный метод тестирования. Проверка тестовых работ проводится с помощью специального трафарета, отмечаются неправильно выполненные задания для последующего информирования студентов с целью их анализа.

### Шкала оценивания тестирования на экзамене

% выполнения задания	Балл по 5-бальной системе
86 – 100	5
71 – 85	4
50 – 70	3
менее 50	2

### Экзаменационные билеты

ФГБОУ ВО

«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Механико-технологический институт

Кафедра «Технические системы в АПК»

Дисциплина «Надежность и ремонт машин»

для направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

профиль 1 «Технические системы в агробизнесе»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Основные понятия теории надежности
2. Определение скрытых дефектов деталей
3. Определение пропускной способности ремонтной мастерской

Составил: И.И. Сторожев \_\_\_\_\_ 2 сентября 2021 г.  
 Зав.кафедрой: Н.Н. Устинов \_\_\_\_\_ 2 сентября 2021 г.

### Процедура оценивания экзамена

Экзамен проходит в письменной форме и собеседования. В первом случае студенту выдаются тестовые задания с вариантами ответов, из которых только один правильный, норматив времени - 2 мин. на один вопрос. Во втором случае студенту выдается экзаменационный билет, который содержит три вопроса, и предоставляется 45 минут на подготовку. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 5 минут на каждый вопрос.

### **Критерии выставления оценок:**

- оценка «отлично» выставляется, если он ответил правильно на 86% и более тестовых заданий или студент обладает глубокими и прочными знаниями по предмету; при ответе на все три вопроса продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из практики; сделал вывод по излагаемому материалу;
- оценка «хорошо» выставляется, если он ответил правильно на 71...85% тестовых заданий или студент обладает достаточно полным знанием изучаемой дисциплины; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два вопроса освещены полностью или один вопрос освещён полностью, а два других доводятся до логического завершения при наводящих, дополнительных вопросах преподавателя;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если он ответил правильно на 50% и более тестовых заданий или студент имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; один вопрос разобран полностью, два начаты, но не завершены до конца; три вопроса начаты и при помощи наводящих вопросов доводятся до конца;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если он ответил правильно на 49% и менее тестовых заданий или студент не знает значительную часть материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.

## **2 Вопросы для собеседования**

### **Раздел: Надежность и теоретические основы ремонта машин**

1. Значение повышения качества и надежности отремонтированной сельскохозяйственной техники.
2. Причины нарушения работоспособности и снижения надежности машин.
3. Какова связь между качеством технического объекта и его надежностью?
4. Приведите числовые характеристики (параметры) распределения случайных величин и формулы для их расчета.
5. Основные законы распределения случайных величин, применяемые при оценке надежности сельскохозяйственной техники, и порядок) их, определения.
6. Какими показателями характеризуется безотказность технических объектов?
7. Какими показателями характеризуется долговечность технических объектов?
8. Единичные показатели ремонтпригодности сельскохозяйственной техники.
9. Показатели сохраняемости технических объектов и их сущность.
10. Порядок расчета остаточного и полного технических ресурсов деталей и соединений.
11. Каковы цель, назначение и особенности испытаний сельскохозяйственной техники на надежность?
12. Изложите порядок сбора и обработки статистических данных о надежности сельскохозяйственной техники.
13. Изложите основы технической диагностики и прогнозирования ресурсов технических систем и их элементов. Цель и задачи технической диагностики.
14. Классификация методов испытания техники
15. Назначение и сущность резервирования в технических системах.

### **Раздел: Производственный процесс ремонта машин и оборудования**

1. Что называется, производственным и технологическим процессами ремонта машин? Дайте их характеристику.
2. Опишите общую схему технологического процесса ремонта машин. Чем отличается технология ремонта машин от технологии их изготовления?
3. Назначение операций, выполняемых при подготовке машины к ремонту и приемке ее в ремонт.
4. Дайте характеристику загрязнений деталей сельскохозяйственной техники и условий их образования.
5. Разборка машин и агрегатов. Основные требования к разборке. Требования к конструкции машины по облегчению разборки.
6. Роль дефектации в ремонтном производстве, способы обнаружения дефектов, их сущность, области применения, преимущества и недостатки.
7. Приведите характеристику нормативно-технической документации на ремонт машин.
8. Предремонтное диагностирование, его задачи и содержание.
9. Каково назначение и сущность комплектования деталей при ремонте машин?
10. Последовательность и общие правила сборки машин. Способы сборки. Основы достижения точности сборки в ремонтном производстве.
11. Сущность селективного подбора деталей при комплектовании.
12. Опишите технологический процесс сборки трактора.
13. Каково назначение обкатки, испытания и контрольного осмотра при ремонте агрегатов и машин? Требования, предъявляемые к установлению режимов обкатки.
14. Роль механизации и автоматизации технологических процессов в увеличении производительности труда и снижении себестоимости ремонта.
15. Применение роботов и автоматизированных устройств при ремонте машин.

### **3 Вопросы для собеседования по теме, выносимые на самостоятельное изучение**

#### **Технологические процессы восстановления деталей**

1. Приведите классификацию способов восстановления деталей. Значение восстановления деталей в снижении себестоимости и повышении качества ремонта машин.
2. В чем заключается сущность восстановления деталей пластическим деформированием? Назовите достоинства, недостатки и области применения этого способа.
3. Расскажите о восстановлении деталей правкой, раздачей, обжатием, вытяжкой и осадкой. Приведите примеры применения этих способов.
4. Каковы сущность и область применения восстановления деталей выдавливанием, накаткой и раскаткой? Приведите примеры применения этих способов.
5. Каковы особенности и сущность вибродуговой наплавки? Назовите ее достоинства, недостатки и область применения.
6. Какими параметрами характеризуется режим электролиза и как они влияют на производительность процесса и свойства гальванических покрытий?
7. Технологический процесс хромирования деталей, составы электролитов и режимы электролиза, виды хромовых покрытий.
8. Изложите технологический процесс железнения. Область применения этого покрытия.
9. Приведите технологический процесс цинкования. Область его применения.
10. Каковы сущность и область применения электронатирания?
11. Каковы сущность, достоинства, недостатки и область применения химического никелирования?
12. Сущность газопламенного напыления, его достоинства, недостатки и область применения.

13. Сущность детонационного напыления, его достоинства, недостатки и область применения.
14. Какова область применения термопластов и реактопластов при ремонте машин? Кратко поясните их основные свойства, достоинства и недостатки. Приведите примеры.
15. Изложите технологию устранения трещин составами на основе эпоксидных смол.

### **Процедура оценивания собеседования**

Собеседование - специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний, умений и навыков студента по определенному разделу, теме, вопросу, проблеме и т.п.

В рамках собеседования используется фронтальный опрос, который предполагает работу преподавателя одновременно со всей аудиторией, и проводится в виде беседы по вопросам. При отборе вопросов и постановке перед студентами учитывается следующее: задается не более пяти, непосредственно относящиеся, к проверяемой теме вопросов, формулировка которых однозначная и понятная отвечающему.

Для соблюдения динамики ответов в паузы между ответами задаются наводящие вопросы, и если студент затрудняется ответить на заданный вопрос, дополняет его ответ другой студент или вопрос полностью передается другому студенту.

Ответы даются или по принципу круга, где каждый следующий отвечает на поставленный вопрос, или по желанию студентов. Используется также индивидуальный опрос, который направлен на выявление знаний конкретного студента.

Применяются разнообразные формы опроса: карточки-задания, решение различных ситуаций, работа у доски, с книгой или конспектом.

В конце опроса преподаватель дает заключительные комментарии по качеству ответов всех студентов.

### **Критерии оценки:**

«Отлично» - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком с использованием терминов. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

«Хорошо» - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, изложен литературным языком с использованием терминов. В ответе допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

«Удовлетворительно» - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

«Не удовлетворительно» - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь понятий, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.



## **Комплект заданий для контрольной работы**

**Задача: Статистический анализ износов деталей машин**

Задание 1: Составить сводную ведомость информации в порядке возрастания.

Задание 2: Составить статистический ряд.

Задание 3: Определить оценочные показатели опытной информации.

Задание 4: Построить график распределения размеров деталей.

Задание 5: Подобрать теоретический закон распределения.

Задание 6: Определить доверительные границы рассеивания одиночного и среднего значений износа.

Задание 7: Определить относительную ошибку переноса.

## **Процедура оценивания расчетно-графической работы**

Расчетно-графическая работа вид письменной работы, направленный на творческое освоение компетенций, прописанных в рабочей программе дисциплины. Расчетно-графическая работа является самостоятельной работой студента, направлена на освоение методики проектирование производственной деятельности ремонтного предприятия и выполняется в течение одного семестра по индивидуальному заданию. Прежде чем приступить к выполнению работы, студенту необходимо изучить соответствующий материал по литературным источникам и получить полное представление по рассматриваемым темам дисциплины. Расчетная работа выполняется на сброшюрованных листах формата А4 в рукописном и печатном виде. Задание переписывается полностью под тем же номером. Исправления работы после проверки преподавателем записываются в конце на чистых листах (а не в тексте решения). К работе, предоставляемой на повторную проверку, в обязательном порядке должен прилагаться ее первоначальный (незачтенный) вариант. При оценке определяется полнота изложения работы, качество и точность расчетной и графической части, четкость и последовательность изложения решений, наличие достаточных пояснений.

### **Критерии оценки:**

Оценка «Зачет» выставляется в случае, если содержание работы соответствует варианту задания, использована специальная литература, конечный результат соответствует исходным данным, объем и оформление работы отвечают требованиям, работа выполнена аккуратно, без грамматических и стилистических ошибок.

Оценка «Незачет» выставляется в случае, если содержание работы не соответствует варианту задания, список источников по теме работы не аннотирован, конечный результат не соответствует исходным данным, работа выполнена неаккуратно, допущены грамматические и стилистические ошибки.