

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**



**УТВЕРЖДАЮ**

**И.о. проректора по научной и  
инновационной деятельности  
Н.А. Березина**

25.02 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Надежность и ремонт машин**

Направление подготовки: **35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве»**

Направленность (профиль): **«Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»**

Квалификация: **исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения: **очная**


Год начала подготовки: **2021**

Орел 2021 год

Составитель: Кузнецов Ю.А., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
16 02 2021 г.


Рецензент: Малинин В.Г., д.ф.-м.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
17 02 2021 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», направленность (профиль) «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве», учебным планом

Программа обсуждена на заседании кафедры «Надежность и ремонт машин» протокол № 8 от 19 02 2021 г.

Зав. кафедрой Титов Н.В., к.т.н., доцент

  
19 02 2021 г.

Программа обсуждена на заседании ученого совета факультета агротехники и энергообеспечения протокол № 8 от 25 02 2021 г.

Декан факультета агротехники и энергообеспечения


Головин С.И., к.т.н., доцент

  
25 02 2021 г.


Программа принята методической комиссией аспирантуры протокол № 1 от 24 02 2021 г.

Председатель методической комиссии аспирантуры

д.т.н. Березина Н.А.

  
24 02 2021 г.

Директор научной библиотеки Ишханова Е.В.

  
24 02 2021 г.

## Оглавление

Введение.....	4
1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).....	4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры.....	5
3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	11
6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	12
7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	12
8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	13
9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	14
10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	16
11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	17
12 Критерии оценки знаний аспирантов.....	18
Приложение Фонд оценочных средств по дисциплине .....	22
Лист регистрации изменений.....	52

## Введение

Рабочая программа по дисциплине «Надежность и ремонт машин» разработана для аспирантов очной формы обучения (срок обучения 3 года), обучающихся по направлению 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», направленность (профиль) «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве».

Рабочая программа разработана по модульному принципу. В соответствии с указанной методикой при расчётах трудоёмкости основных образовательных программ высшего образования в зачётных единицах исходим из того, что одна зачётная единица в ФГОС ВО соответствует 36 академическим часам общей трудоёмкости.

Рабочая программа отражает все виды учебных занятий и формы самостоятельной работы, а также формы контрольных мероприятий и вид промежуточной аттестации. В рабочей программе приводится список основной и вспомогательной литературы, указаны методические пособия и разработки.

Рабочая программа по дисциплине «Надежность и ремонт машин» разработана на основании следующих документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве».

2. Учебный план.

### **1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины)**

Изучение дисциплины «Надежность и ремонт машин» направлено на формирование следующих компетенций:

Профессиональных:

- способностью к изучению особенностей технической эксплуатации, ремонта и восстановления деталей сельскохозяйственной техники, применяемых эксплуатационных материалов, экономики и организации производства на сервисных предприятиях и готовностью к созданию на их основе новых, высокопроизводительных технологий и средств технического обслуживания в сельском хозяйстве (ПК – 1);
- способностью к использованию инженерных расчетов при проектировании новых технологий, материалов и средств технического обслуживания сельскохозяйственной техники (ПК – 2);
- способностью к исследованию надежности и эксплуатационных свойств сельскохозяйственной техники, технологического и перерабатывающего оборудования и средств технического обслуживания в сельском хозяйстве (ПК – 3).

## **В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

### *Знать:*

- основные свойства и оценочные показатели надёжности изделий, технических систем и их элементов, машин, агрегатов, сборочных единиц, деталей;
- способы формирования первоначальных, доремонтных и послеремонтных уровней надёжности машин;
- современные технологические процессы ремонта с.-х. техники, транспортных и технологических машин и оборудования в сельском хозяйстве;
- современные способы восстановления и упрочнения деталей машин;
- современное ремонтно-технологическое оборудование и приборы для измерения, исследования и контроля показателей качества ремонтно-восстановительных работ;
- влияние режимов обработки на показатели качества ремонтируемых изделий;
- трибологические основы и способы повышения долговечности деталей, сборочных единиц, машин и оборудования;
- основы управления качеством ремонта машин и оборудования, а также надёжностью машин.

### *Уметь:*

- организовывать испытания машин на надёжность;
- использовать методы обработки исходной опытной информации для определения показателей надёжности;
- разрабатывать мероприятия по повышению надёжности машин;
- выявлять и анализировать причины неисправностей и отказов машин и оборудования в сельском хозяйстве;
- выбирать рациональные способы восстановления изношенных деталей;
- анализировать современную технологическую документацию по восстановлению деталей, ремонту сборочных единиц и машин.

### *Владеть:*

- навыками планирования и проведения испытаний машин на надёжность;
- навыками определения показателей надёжности машин;
- навыками совершенствования типовых технологических процессов ремонта машин и оборудования и восстановления изношенных поверхностей их деталей;
- навыками разработки новых способов и технологий восстановления и упрочнения изношенных деталей;
- навыками оценки и управления качеством отремонтированных машин и оборудования;
- навыками работы на современном ремонтно-техническом и научно-исследовательском оборудовании.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры**

Дисциплина по выбору «Надёжность и ремонт машин» входит в вариативную часть, как дисциплина направленная на подготовку аспиранта к сдаче кандидатского экзамена.

**3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы.

Виды учебной нагрузки	Всего часов/ зач. ед	Семестр
		IV
<b>Контактная работа (всего)</b>	36	36
В том числе:		
лекции	12	12
практические занятия (ПЗ)	24	24
из них:		
активные формы обучения	22	22
практическая подготовка	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	72	72
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость: час/зач. ед.	108/3	108/3

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

**4.1 Содержание модулей и разделов дисциплины**

Семестр IV (количество модулей 2)
<p align="center"><b>Модуль I (Надежность машин)</b></p> <p>Цель: изучение основных свойств и оценочных показателей надёжности изделий, технических систем и их элементов, машин, агрегатов, сборочных единиц, деталей; изучение причин, вызывающих изменение технического состояния объектов и методов расчета показателей для оценки надежности машин.</p> <p>В результате усвоения данного модуля формируются компетенции: способностью к использованию инженерных расчетов при проектировании новых технологий, материалов и средств технического обслуживания сельскохозяйственной техники (ПК – 2); способностью к исследованию надежности и эксплуатационных свойств сельскохозяйственной техники, технологического и перерабатывающего оборудования и средств технического обслуживания в сельском хозяйстве (ПК – 3).</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящей в данный модуль	Содержание раздела	
		контактная работа	СР
1	Понятие о качестве и надежности технических систем. Физические основы надежности.	Основные термины и определения в области надежности технических систем.	Случайные величины и их характеристики.
		Показатели надежности.	Надежность в период нормальной эксплуатации.
		Факторы, снижающие надежность технических систем.	Совместное действие внезапных и постепенных отказов.
		Трение и смазка деталей машин и механизмов.	Старение машин при эксплуатации.
		Понятие об изнашивании и износе деталей машин.	
		Критерии предельного состояния.	
2	Методы расчета показателей надежности.	Случайность отказов объектов.	Проверка статистической информации на наличие выпадающих точек.
		Сбор статистической информации о надежности объекта.	Выравнивание статистической информации.
		Расчет показателей надежности аналитическим методом.	Критерии согласия.
		Расчет показателей надежности графическим методом.	

**Модуль II (Ремонт машин)**

Цель: изучение новых и совершенствование типовых технологических процессов ремонта машин и оборудования и восстановления изношенных поверхностей их деталей; изучение вопросов, связанных с качеством ремонтно-восстановительных работ и методов управления надежностью машин.

В результате усвоения данного модуля формируются компетенции: способностью к изучению особенностей технической эксплуатации, ремонта и вос-

становления деталей сельскохозяйственной техники, применяемых эксплуатационных материалов, экономики и организации производства на сервисных предприятиях и готовностью к созданию на их основе новых, высокопроизводительных технологий и средств технического обслуживания в сельском хозяйстве (ПК – 1); способностью к использованию инженерных расчетов при проектировании новых технологий, материалов и средств технического обслуживания сельскохозяйственной техники (ПК – 2).

№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящей в данный модуль	Содержание раздела	
		контактная работа	СР
3	Технологии восстановления наружных и внутренних рабочих поверхностей.	Восстановление резьб, шпоночных пазов и шлицев.	Работа с технической литературой, а также приборами и оборудованием для проведения научных исследований.
		Восстановление шеек валов и осей.	Работа с технической литературой, а также приборами и оборудованием для проведения научных исследований.
		Восстановление посадочных отверстий.	Работа с технической литературой, а также приборами и оборудованием для проведения научных исследований.
		Устранение трещин и пробоин.	Работа с технической литературой, а также приборами и оборудованием для проведения научных исследований.
4	Оценка качества ремонтно-восстановительных работ. Управление надежностью машин.	Управление качеством ремонта машин.	Работа с технической литературой, стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.
		Управление надежностью машин.	Работа с технической литературой, стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.



#### 4.2 Разделы дисциплины и виды занятий

	№ раздела дисциплины, входящей в данный модуль (см. п. 4.1)	Лекции	ПЗ	СР	Всего часов
Семестр IV					
Модуль 1	1	4	4	16	24
	2	2	4	16	22
Модуль 2	3	4	16	20	40
	4	2	-	20	22
Итого:		12	24	72	108
в т.ч.: в активной форме		2	20		22
практическая подготовка			4		4

#### 4.3 Тематический план лекций

	№раздела дисциплины, входящей в данный модуль (см. п. 4.1)	Наименование темы лекции	Трудоем- кость (час.)
Семестр IV			
Модуль 1	1. Понятие о качестве и надежности технических систем. Физические основы надежности.	Основные термины и определения в области надежности технических систем.	1
		Показатели надежности. Факторы, снижающие надежность технических систем.	1
		Трение и смазка деталей машин и механизмов.	2
	2. Методы расчета показателей надежности.	Сбор статистической информации о надежности объекта.	1
		Методы расчета показателей надежности технических систем.	1
Модуль 2	3. Технологии восстановления наружных и внутренних рабочих поверхностей.	Восстановление резьб, шпоночных пазов и шлицев.	1
		Восстановление шеек валов и осей.	1
		Восстановление посадочных отверстий.	1
		Устранение трещин и пробоин.	1

	4. Оценка качества ремонтно-восстановительных работ. Управление надежностью машин.	Управление качеством ремонта машин (Активная форма. Презентация).	1
		Управление надежностью машин (Активная форма. Презентация).	1
Итого:			12
в т.ч. в активной форме			2

#### 4.4 Практические занятия

Практическая подготовка по теме «Микродуговое оксидирование» будет способствовать выполнению обучающимися работ, связанных с микродуговым оксидированием деталей, что будет направлено на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции (ПК-1, 2).

	№ раздела дисциплины, входящей в данный модуль (см. п. 4.1)	Наименование практического занятия	Трудоемкость (час.)
Семестр IV			
Модуль 1	1	Исследование изнашивания материалов (Активная форма. Мастер-класс).	4
	2	Практическое освоение методики математической обработки опытных значений износа рассматриваемой рабочей поверхности детали для получения количественной оценки основных числовых характеристик и параметров закона распределения вероятностей износа (Активная форма. Мастер-класс).	4
Модуль 2	3	Микродуговое оксидирование (Практическая подготовка).	4
		Сверхзвуковое газодинамическое напыление (Активная форма. Мастер-класс).	4
		Электроискровая обработка (Активная форма. Мастер-класс).	4
		Электродуговая металлизация (Активная форма. Мастер-класс).	4
Итого:			24
в т.ч.: в активной форме			20
практическая подготовка			4

#### 4.5 Самостоятельная работа

	Самостоятельное изучение теоретического материала	Подготовка к отчету по модулям	Трудоемкость (час.)
<b>Семестр IV</b>			
Модуль 1	Случайные величины и их характеристики.	Изучение теоретического материала.	4
	Надежность в период нормальной эксплуатации.		4
	Совместное действие внезапных и постепенных отказов.		4
	Старение машин при эксплуатации.		4
	Проверка статистической информации на наличие выпадающих точек.		4
	Выравнивание статистической информации.		4
	Критерии согласия.		8
Модуль 2	Работа с технической литературой, а также приборами и оборудованием для проведения научных исследований.	Изучение теоретического материала. Проведение научных исследований по тематике ВКР.	20
	Работа с технической литературой, стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.	Изучение теоретического материала.	20
Всего часов			72

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета. - Режим доступа: [http://do3.orelsau.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject\\_id/113](http://do3.orelsau.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/113).

1. Алябьев, В. А. Основы теории и методика определения параметров надежности сельскохозяйственных машин: учебное пособие / В.А. Алябьев, Е.И. Бердов, С. А. Барышников. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 248 с. – ISBN 978-5-8114-3155-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/108324> (дата обращения: 15.01.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Лисунов, Е. А. Практикум по надежности технических систем: учебное пособие / Е. А. Лисунов. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 240

с. – ISBN 978-5-8114-1756-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/56607> (дата обращения: 15.01.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю):**

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### *а) основная*

1. Обеспечение надежности сложных технических систем: учебник / А.Н. Дорохов, В.А. Керножицкий, А.Н. Миронов, О.Л. Шестопалова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 352 с. – ISBN 978-5-8114-1108-5. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/93594> (дата обращения: 15.01.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шиловский, В. Н. Сервисное обслуживание и ремонт машин и оборудования: учебное пособие / В. Н. Шиловский, А. В. Питухин, В. М. Костюкевич. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-3279-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111896> (дата обращения: 15.01.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей

### *б) дополнительная*

1. Зубарев, Ю.М. Технологическое обеспечение надежности эксплуатации машин: учебное пособие / Ю.М. Зубарев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-2100-8. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/107932> (дата обращения: 15.01.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Зубарев, Ю.М. Математические основы управления качеством и надежно-

стью изделий: учебное пособие / Ю.М. Зубарев. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 176 с. – ISBN 978-5-8114-2405-4. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/91887> (дата обращения: 15.01.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Глущенко, А.А. Повышение технико-эксплуатационных показателей ДВС методом микродугового оксидирования днищ поршней: монография / А. А. Глущенко, А. Л. Хохлов. – Ульяновск: УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2015. – 112 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/133791> (дата обращения: 15.01.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Салахутдинов, И.Р. Повышение износостойкости гильз цилиндров бензиновых двигателей биметаллизацией рабочей поверхности трения: монография / И.Р. Салахутдинов, А.Л. Хохлов. – Ульяновск: УлГАУ имени П.А. Столыпина, 2012. – 207 с. – ISBN 978-5-902532-91-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/133744> (дата обращения: 15.01.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### *в) Издания периодической печати*

1. Вестник аграрной науки. Режим доступа: <http://ej.orelsau.ru/archive/arkhiv/> (дата обращения: 15.01.2021, открытый доступ).

2. Агротехника и Энергообеспечение. Режим доступа: <http://www.agrotech-orel.ru/> (дата обращения: 15.01.2021, открытый доступ).

3. Научный журнал молодых ученых. Режим доступа: <http://www.orelsau.ru/science/vypuski/> (дата обращения: 15.01.2021, открытый доступ).

### **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Министерство сельского хозяйства РФ. Режим доступа: [www.mcx.ru](http://www.mcx.ru) (дата обращения: 15.01.2021– открытый доступ).

2. Научная электронная библиотека КиберЛенинка. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru> (дата обращения: 15.01.2021– открытый доступ).

3. ЭБС издательства «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com> (неограниченный доступ).

4. Национальный цифровой ресурс РУКОНТ. Режим доступа: <http://www.rucont.ru> (неограниченный доступ).

5. Электронная библиотека издательства «ЮРАЙТ». Режим доступа: <https://biblio-online.ru> (неограниченный доступ).

6. ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru> (неограниченный доступ).

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 15.01.2021– открытый доступ).

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- практические занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к практическим занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, подготовку к устным опросам, сдаче зачета и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Каждая лекция раскрывает сущность темы и анализирует ее главные положения. На первой лекции доводится до обучающихся структура дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемая литература. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция охватывает определенную тему учебной дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины изложение лекционного материала происходит с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения практических занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое практическое занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого формулируется цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На занятиях проводятся предусмотренные рабочей программой мастер-классы, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

### **Самостоятельное изучение теоретического материала.**

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подго-

товки к сдаче зачета. Обучающийся готовит к контактной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно за период изучения учебной дисциплины. Задания для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося (сдаче зачета). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрена контактная работа, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов. Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения лабораторных занятий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины и информационной образовательной среде образовательной организации.

### ***Подготовка к учебным занятиям.***

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить полученные знания по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

### ***Выполнение индивидуальных заданий.***

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано привлечь внимание обучающихся к наиболее сложным, ключевым и дискуссионным аспектам изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования, обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.

### **Текущий контроль и промежуточная аттестация.**

Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования. При подготовке к контактной работе, обучающимся необходимо повторить изученный материал.

Обучающийся получает допуск к сдаче зачета (промежуточная аттестация) при успешном выполнении всех видов учебных занятий.

### **10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Система автоматизации учебного процесса: 1С: Университет ПРОФ.

Система дистанционного обучения: eLearning Server 4G.

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: PDF24 Creator – Редактор цифровых документов стандарта PDF на компьютерах с операционной системой Windows; 7-Zip – свободный файловый архиватор; Google Chrome - интернет-браузер; Яндекс.Браузер – интернет-браузер (Российское ПО); AIMP - аудиопроигрыватель (Российское ПО).

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. [Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника»](https://partner-ufo.ru/proekty/selkhoztekhnika.html). Режим доступа: <https://partner-ufo.ru/proekty/selkhoztekhnika.html> (неограниченный доступ).

2. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com> (неограниченный доступ).

3. Информационно-справочная система «Техэксперт». Режим доступа: <https://cntd.ru> (неограниченный доступ).

4. Автоматизированная информационно-библиотечная система MARK-SQL-Internet. Режим доступа: <http://80.76.178.135> (неограниченный доступ).

Операционная система: Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed./ Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic/ Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic/ Microsoft Windows 7 Professional/ Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic/ Microsoft Windows Server Standard 2012 R2 Russian Academic OLP/Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1/ Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1/ Microsoft ®WINHOME 10 Russian Academic.

Пакет офисных приложений: Microsoft Win SL 8 Russian Academic / Microsoft Windows Professional 8 и 8.1/ Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic/ Microsoft Office 2010 Standard/ Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт.

Система управления проектами: Microsoft Project 2007 Russian Academic. Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем для Windows: Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic. Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.



## 11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель; мультимедийное оборудование стационарного или переносного типа; переносные учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации <b>аудитория 2-102 «Лаборатория сварочных процессов»</b>	Специализированная мебель; доска настенная; установка для полуавтоматической наплавки в среде CO <sub>2</sub> ; установка для наплавки в среде защитных газов (аргонодуговая) модели УДГ-251-1 УЗ.1; головка наплавочная вибродуговая модели ОКС 6569; установка для газопламенного напыления; горелки сварочные моделей ГРС-125 и ГРС-250; электродуговые металллизаторы ЭМ-12М и ЭДМ-9ШД; приспособление для фрезерования клапанных гнезд; приспособление для монтажа и демонтажа пружин клапанов; установки электроискрового легирования UR-121 и БИГ-4.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации <b>аудитория 2-115 «Лаборатория ремонта деталей и сборочных единиц»</b>	Специализированная мебель; доска настенная; установка для восстановления и упрочнения деталей микродуговым оксидированием (МДО); комплект для проверки работоспособности искровых свечей зажигания Э203; магнитный дефектоскоп ПМД-70; ультразвуковые дефектоскопы УД-10П и Мастер-профи-УЗ модель А1212; ручное напылительное оборудование ДИМЕТ-403; электролизеры МБВ-500 и Энергия-1,5.
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и	Специализированная мебель; мультимедийное оборудование с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную инфор-

обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ (читальные залы; электронно-информационный отдел научной библиотеки; специальные аудитории)	мационно-образовательную среду Орловского ГАУ.
---	--

## 12 Критерии оценки знаний аспирантов

### Критерии начисления основных баллов по результатам текущего контроля знаний

#### Критерии оценки отчета по модулю

Модуль	Кол-во баллов	Кол-во баллов, необходимых для сдачи модуля
1	0...24	14...24
2	0...24	14...24
Всего	0...48	28...48

Отчет по практической работе оценивается 0...2 балла.

### Критерии начисления дополнительных баллов

Критерии оценки письменной самостоятельной работы аспиранта обобщающего творческого характера

Критерий	Кол-во баллов
Понимание содержания самостоятельной работы, через четкую формулировку целей и ее задач	0...2
Наличие плана выполнения самостоятельной работы	0...2
Наличие теоретических знаний при выполнении самостоятельной работы	0...5
Наличие практических умений при выполнении самостоятельной работы	0...5
Наличие и формулировка выводов	0...2
Грамматика и стилистика письменного отчета по самостоятельной работе	0...2
Оформление отчета	0...2
Всего	0...20

Письменной самостоятельной работой аспиранта может являться реферат.

Активное участие в занятиях, проводимых в активной форме, оценивается 0...5 баллов.

### **Критерии начисления поощрительных баллов**

По результатам научно-исследовательской и творческой работы аспирант максимально может набрать 15, которые начисляются следующим образом:

- участие в олимпиаде – 3 балла;
- участие в конкурсе – 3 балла;
- выступление на конференции, круглом столе и т.п. – 3 балла;
- публикация статьи – 3 балла;
- выполнение индивидуальных творческих заданий – 3 балла.

После проведения контрольных мероприятий по дисциплинарному модулю, преподавателем выставляется рейтинговая оценка, представляющая собой сумму рейтинговых баллов, полученных аспирантом на текущем контроле.

Для получения зачета, без сдачи промежуточного контроля, аспиранту необходимо набрать не менее 55 баллов.

Аспиранты, набравшие в ходе текущего контроля, сдачи СРС в течение семестра от 35 до 54 баллов по дисциплине, обязаны сдавать промежуточный контроль. Аспирант, набравший в семестре менее 35 баллов по изучаемой в семестре учебной дисциплине, не допускается к сдаче промежуточного контроля по данной дисциплине.

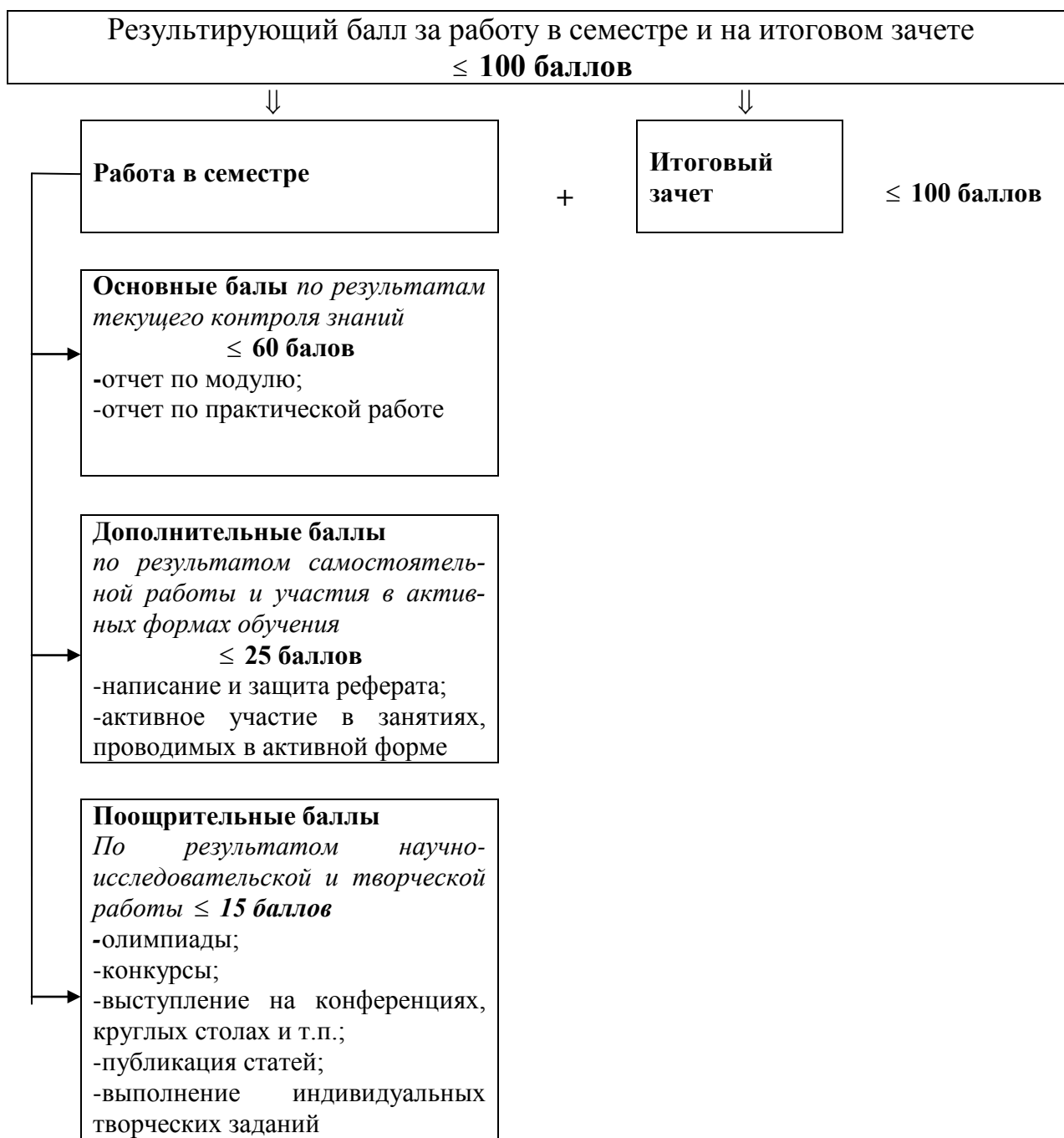
В случае неявки аспиранта на текущий контроль по уважительной причине (при предоставлении подтверждающих документов), ему разрешается сдать его в сроки до начала следующего текущего контроля (если это неявка на второй текущий контроль, тогда до начала промежуточного контроля).

Таблица пересчета в традиционные оценки

Бальная оценка	0...54	55...69	70...84	85...100
Зачет	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки.

## Распределение баллов в семестре



## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

### **Фонд оценочных средств по дисциплине**

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

<b>Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)</b>	<b>Уровни освоения компетенции</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	
			<b>Текущий контроль</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>
ПК-1 – способность к изучению особенностей особенностей технической эксплуатации, ремонта и восстановления деталей сельскохозяйственной техники, применяемых эксплуатационных материалов, экономики и организации производства на сервисных предприятиях и готовностью к созданию на их основе новых, высокопроизводительных технологий и средств технического обслуживания в сельском хозяйстве	1. Понятие о качестве и надежности технических систем. Физические основы надежности. 2. Методы расчета показателей надежности. 3. Технологии восстановления наружных и внутренних рабочих поверхностей. 4. Оценка качества ремонтно-восстановительных работ. Управление надежностью машин	Пороговый	Написание конспектов, вопросы для самопроверки	Вопросы к зачету
		Повышенный	Тестирование	
		Высокий	Задания для самостоятельной работы студентов, защита практических работ	
ПК – 2 - способность к использованию инженерных расчетов при проектировании новых технологий, материалов и средств технического обслуживания сельскохозяйственной техники	2. Методы расчета показателей надежности. 3. Технологии восстановления наружных и внутренних рабочих поверхностей	Пороговый	Написание конспектов, вопросы для самопроверки	Вопросы к зачету
		Повышенный	Тестирование	
		Высокий	Задания для самостоятельной работы студентов, защита практических работ	
ПК-3 – способность к исследованию надежности и эксплуатационных свойств	1. Понятие о качестве и надежности технических систем. Физические основы надежности. 2. Методы расчета показателей	Пороговый	Написание конспектов, вопросы для самопроверки	Вопросы к зачету
		Повышенный	Тестирование	

сельскохозяйственной техники, технологического и перерабатывающего оборудования и средств технического обслуживания в сельском хозяйстве	лей надежности. 3. Технологии восстановления наружных и внутренних рабочих поверхностей. 4. Оценка качества ремонтно-восстановительных работ. Управление надежностью машин	Высокий	Задания для самостоятельной работы студентов, защита практических работ	
--	---	---------	---	--

## 2. Описание показателей и критериев оценивания уровня приобретенных компетенций на различных этапах их формирования

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Критерии в соответствии с уровнем освоения ОПОП</b>			<b>Технологии формирования</b>
	<b>пороговый (базовый) (удовлетворительно) 55-69 баллов</b>	<b>повышенный (хорошо) 70-84 баллов</b>	<b>высокий (отлично) 85-100 баллов</b>	
ПК-1	Знает основные свойства и оценочные показатели надежности изделий, технических систем и их элементов, машин, агрегатов, сборочных единиц, деталей; современные способы восстановления деталей машин	Знает современные способы упрочнения деталей машин; способы формирования первоначальных, до-ремонтных и после-ремонтных уровней надёжности машин	Знает современные технологические процессы ремонта с.-х. техники, транспортных и технологических машин и оборудования в сельском хозяйстве; влияние режимов обработки на показатели качества ремонтируемых изделий	Лекции и практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа
	Умеет организовывать испытания машин на надежность	Умеет использовать методы обработки исходной опытной информации для определения показателей надежности	Умеет разрабатывать мероприятия по повышению надежности машин; выбирать рациональные способы восстановления изношенных деталей	Лекции и практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа
	Владеет навыками планирования испытаний машин на надежность	Владеет навыками проведения испытаний машин на надёжность	Владеет навыками определения показателей надежности машин	Практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа
ПК-2	Знает трибологические основы долговечности деталей, сборочных еди-	Знает способы повышения долговечности деталей, сбо-	Знает основы управления качеством ремонта	Лекции и практические занятия с использованием

	ниц, машин и оборудования	рочных единиц, машин и оборудования	машин и оборудования	активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа
	<i>Умеет</i> выявлять причины неисправностей машин и оборудования в сельском хозяйстве	<i>Умеет</i> выявлять причины и отказов машин и оборудования в сельском хозяйстве	<i>Умеет</i> анализировать причины неисправностей и отказов машин и оборудования в сельском хозяйстве	Лекции и практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа
	<i>Владеет</i> навыками разработки новых способов и технологий восстановления изношенных деталей	<i>Владеет</i> навыками разработки новых способов и технологий упрочнения изношенных деталей	<i>Владеет</i> навыками оценки и управления качеством отремонтированных машин и оборудования	Практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа
ПК-3	<i>Знает</i> современное ремонтно-технологическое оборудование для измерения, исследования и контроля показателей качества ремонтно-восстановительных работ	<i>Знает</i> современное ремонтно-технологическое приборы для измерения, исследования и контроля показателей качества ремонтно-восстановительных работ	<i>Знает</i> основы управления надежностью машин	Лекции и практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа
	<i>Умеет</i> анализировать современную технологическую документацию по восстановлению деталей	<i>Умеет</i> анализировать современную технологическую документацию по ремонту сборочных единиц	<i>Умеет</i> анализировать современную технологическую документацию по ремонту машин	Лекции и практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа
	<i>Владеет</i> навыками совершенствования типовых технологических процессов ремонта машин и оборудования и восстановления изношенных поверхностей их деталей	<i>Владеет</i> навыками работы на современном ремонтно-техническом оборудовании	<i>Владеет</i> навыками работы на современном научно-исследовательском оборудовании	Практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа

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

**Оценочные средства для проведения текущей аттестации**

**Модуль 1**



## Тест 1

**1. Отказ, в результате которого объект достигает предельного состояния – это:**

1. Явный отказ
2. Скрытый отказ
3. Ресурсный отказ

**2. К каким видам испытаний можно отнести испытания на машине трения:**

1. Лабораторным
2. Эксплуатационным
3. Стендовым
4. Смешанным

**3. Что больше:**

1. Сила трения качения
2. Сила трения скольжения

**4. К какому виду можно отнести изнашивание в результате схватывания, глубинного вырывания материала, переноса его с одной поверхности на другую и воздействия возникших неровностей на сопряженную поверхность трения:**

1. Абразивному
2. Усталостному
3. Окислительному
4. При заедании

**5. К каким показателям можно отнести коэффициент готовности:**

1. Комплексным
2. Единичным
3. Интегральным
4. Экономическим

**6. Резервирование, при котором резервируются отдельные элементы объекта и их группы называют:**

1. Раздельным
2. Скользящим
3. Общим

**7. К каким объектам можно отнести поршневые кольца и прокладки:**

1. Обслуживаемым
2. Необслуживаемым
3. Ремонтируемым
4. Неремонтируемым

**8. К опытным кривым распределения показателей надежности относят:**

1. Дифференциальную кривую
2. Интегральную кривую
3. Полигон
4. Кривую Пирсона

**9. Испытания, при которых ускоренное получение информации достигается с интенсификацией (в сравнении с эксплуатацией) физико-химического процесса разрушения, т.е. с увеличением силового, поверхностного и других видов нагрузений или введением в зону трения абразивных частиц, называют:**

1. Ужесточёнными по факторам нагружения
2. Уплотнёнными по времени
3. Контрольными
4. Стандартными

**10. Событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта – это:**

1. Повреждение
2. Отказ
3. Сбой

## **Тест 2**

**1. К какому виду отказов может привести неправильный выбор материала:**

1. Производственному
2. Эксплуатационному
3. Конструктивному

**2. Эффективность ускоренных испытаний объектов характеризует:**

1. Коэффициент перехода по наработке
2. Коэффициент сохранения эффективности
3. Коэффициент технического использования
4. Коэффициент готовности

**3. Выбор теоретического закона распределения показателей надежности проводят по:**

1. Среднеквадратическому отклонению
2. Критерию согласия Ирвина
3. Критерию согласия Стьюдента
4. Критерию согласия Пирсона

**4. Каким методом целесообразно определить износ шеек коленчатого вала в РТП:**

1. Микрометрированием
2. Взвешиванием
3. Методом радиоактивных изотопов
4. Профилированием

**5. Что не относят к основным свойствам надежности машин:**

1. Безотказность
2. Взаимозаменяемость
3. Ремонтопригодность
4. Сохраняемость

**6. Укажите способ повышения усталостной прочности деталей:**

1. Дробеструйная обработка
2. Закалка
3. Шлифование
4. Нормализация

**7. Для каких целей проводят обкатку двигателей:**

1. Для увеличения давления в системе смазки
2. Для увеличения ресурса
3. Для увеличения мощности
4. Для увеличения компрессии

**8. Отказ, обнаруживаемый визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования:**

1. Явный отказ
2. Скрытый отказ
3. Ресурсный отказ

**9. Трение, при котором трущиеся поверхности разделены слоем смазочного материала толщиной 0,1-0,2 мкм, называют:**

1. Жидкостным
2. Граничным
3. Полужидкостным
4. Без смазочного материала

**10. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени называют:**

1. Долговечностью
2. Сохраняемостью
3. Ремонтопригодностью
4. Работоспособностью
5. Безотказностью

**Тест 3**

**1. К какому виду отказа можно отнести падение мощности двигателя в результате его перегрева:**

1. Постепенному
2. Независимому
3. Перемежающемуся

4. Внезапному

**2. Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем проведения ТО и ремонтов - это:**

1. Контролепригодность
2. Долговечность
3. Ремонтопригодность
4. Сохраняемость

**3. Для чего проводят ускоренные испытания машин:**

1. Для уменьшения продолжительности приработки деталей
2. Для определения уровня надежности
3. Для ускоренного ввода в эксплуатацию
4. Для снижения изнашивания деталей

**4. Укажите единичный показатель безотказности:**

1. Средний ресурс до ремонта
2. Средняя наработка до отказа
3. Гамма-процентный ресурс

**5. К каким методам повышения надежности можно отнести обкатку машин:**

1. Технологическим
2. Конструктивным
3. Эксплуатационным

**6. Трение, характеризующееся тем, что между трущимися поверхностями находится слой смазочного материала, толщина которого превышает сумму максимальных высот микронеровностей трущихся поверхностей, называют:**

1. Граничным
2. Жидкостным
3. Без смазочного материала
4. Сухим

**7. В каких единицах измеряется интенсивность изнашивания деталей:**

1. Безразмерная величина
2. Микрометрах на метр
3. Миллиметрах в час
4. Граммах
5. Метрах

**8. Суммарная наработка объекта от начала эксплуатации или её возобновления после капитального ремонта до перехода в предельное состояние - это:**

1. Ресурс
2. Срок службы
3. Срок сохраняемости
4. Нарботка на отказ

**9. К теоретическим кривым распределения показателей надежности относят:**

1. Кривую накопленных опытных вероятностей
2. Гистограмму
3. Полигон
4. Дифференциальную и интегральную кривые

**10. Резервирование, при котором объект резервируется полностью, называют:**

1. Общим
2. Скользящим
3. Раздельным
4. Смешанным

#### **Тест 4**

**1. Отказ, обнаруживаемый визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования при подготовке объекта к применению или в процессе его применения по назначению – это:**

1. Явный отказ
2. Скрытый отказ
3. Ресурсный отказ

**2. В каких единицах измеряется скорость изнашивания деталей:**

1. Миллиметрах в час
2. Безразмерная величина
3. Граммах
4. Мото - часах

**3. Укажите единичный показатель долговечности:**

1. Интенсивность отказов
2. Вероятность восстановления в заданное время
3. Средняя наработка до отказа
4. Гамма-процентный ресурс

**4. Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно - это:**

1. Неисправное состояние
2. Неработоспособное состояние
3. Предельное состояние
4. Работоспособное состояние

**5. Календарная продолжительность эксплуатации от начала эксплуатации объекта или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние - это:**

1. Нарботка

2. Срок службы
3. Ресурс
4. Нарботка между отказами

**6. Что больше:**

1. Сила трения качения
2. Сила трения скольжения

**7. Испытания, при которых ускоренное получение информации достигается без интенсификации (в сравнении с эксплуатацией) физико-химического процесса разрушения, т.е. без увеличения силового, объёмного, поверхностного и других нагружений, называют:**

1. Ужесточёнными по факторам нагружения
2. Уплотнёнными по времени
3. Контрольными
4. Стандартными

**8. К каким методам повышения надежности можно отнести выбор долговечных материалов деталей и рациональных их сочетаний в парах трения:**

1. Технологическим
2. Конструктивным
3. Эксплуатационным
4. Ремонтным

**9. Механическое изнашивание при движении потока жидкости относительно твердого тела, при котором пузырьки газа захлопываются вблизи поверхности, что создает местное высокое ударное давление или высокую температуру, называют:**

1. Гидроабразивным
2. Кавитационным
3. Окислительным
4. Водородным

**10. Укажите единичный показатель сохраняемости:**

1. Гамма-процентный срок сохраняемости
2. Гамма-процентный ресурс
3. Средняя наработка до отказа
4. Назначенный ресурс
5. Поток отказов

**Тест 5**

**1. К какому виду отказов можно отнести обрыв клапана двигателя:**

1. Скрытому
2. Явному
3. Ресурсному
4. Деградационному

**2. К технологическим способом повышения износостойкости деталей не относят:**

1. Микродуговое оксидирование
2. Шлифование
3. Электроискровое упрочнение
4. Пластическое деформирование

**3. Укажите единичный показатель ремонтпригодности:**

1. Интенсивность отказов
2. Среднее время восстановления
3. Средняя наработка до отказа
4. Средний срок сохраняемости

**4. Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта - это:**

1. Контролепригодность
2. Долговечность
3. Ремонтпригодность
4. Сохраняемость
5. Безотказность

**5. К каким методам повышения надежности можно отнести стендовую обкатку и испытания:**

1. Технологическим
2. Конструктивным
3. Эксплуатационным
4. Ремонтным

**6. Механическое изнашивание соприкасающихся поверхностей при колебательном относительном микросмещении называют:**

1. Изнашиванием при фреттинге
2. Водородным
3. Абразивным
4. Окислительным
5. Электроэрозионным
6. Усталостным

**7. Определенное число объектов, отобранных из исследуемой совокупности для получения сведений о генеральной совокупности, называют:**

1. Статистической совокупностью
2. Выборочной совокупностью
3. Общей совокупностью

**8. Отношение силы трения двух тел к нормальной силе, прижимающей эти тела друг к другу – это:**

1. Трение скольжения

2. Внешнее трение
3. Коэффициент трения
4. Внутреннее трение

**9. Метод определения износа, основанный на оценке износа по глубине лунок, вырезанных на поверхности трения детали, называют:**

1. Микрометрирование
2. Профилографирование
3. Метод искусственных баз
4. Весовой

**10. Свойство объекта сохранять значения параметров, характеризующих способность объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортирования - это:**

1. Безотказность
2. Долговечность
3. Ремонтопригодность
4. Сохраняемость

#### **Тест 6**

**1. Механическое изнашивание материала в результате режущего или царапающего действия тел или твердых частиц называют:**

1. Усталостным
2. Кавитационным
3. Абразивным
4. Окислительным
5. Газоабразивным

**2. К каким показателям можно отнести коэффициент готовности:**

1. Комплексным
2. Единичным
3. Интегральным
4. Экономическим

**3. К опытным кривым распределения показателей надежности относят:**

1. Дифференциальную кривую
2. Интегральную кривую
3. Полигон
4. Кривую Пирсона

**4. Каким методом целесообразно определить износ шеек коленчатого вала в РТП:**

1. Микрометрированием
2. Взвешиванием
3. Методом радиоактивных изотопов
4. Профилированием



**5. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени называют:**

1. Долговечностью
2. Сохраняемостью
3. Ремонтпригодностью
4. Работоспособностью
5. Безотказностью

**6. Событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта – это:**

1. Повреждение
2. Отказ
3. Сбой

**7. К каким методам повышения надежности можно отнести выбор долговечных материалов деталей и рациональных их сочетаний в парах трения:**

1. Технологическим
2. Конструктивным
3. Эксплуатационным
4. Ремонтным

**8. Определенное число объектов, отобранных из исследуемой совокупности для получения сведений о генеральной совокупности, называют:**

1. Статистической совокупностью
2. Выборочной совокупностью
3. Общей совокупностью

**9. К какому виду отказа можно отнести падение мощности двигателя в результате его перегрева:**

1. Постепенному
2. Независимому
3. Перемежающемуся
4. Внезапному

**10. Укажите единичный показатель сохраняемости:**

1. Гамма-процентный срок сохраняемости
2. Гамма-процентный ресурс
3. Средняя наработка до отказа
4. Назначенный ресурс
5. Поток отказов

## **Тест 7**

**1. Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем проведения ТО и ремонтов - это:**

1. Контролепригодность
2. Долговечность
3. Ремонтопригодность
4. Сохраняемость

**2. Трение, при котором трущиеся поверхности разделены слоем смазочного материала толщиной 0,1-0,2 мкм, называют:**

1. Жидкостным
2. Граничным
3. Полужидкостным
4. Без смазочного материала

**3. Механическое изнашивание при движении потока жидкости относительно твердого тела, при котором пузырьки газа захлопываются вблизи поверхности, что создает местное высокое ударное давление или высокую температуру, называют:**

1. Гидроабразивным
2. Кавитационным
3. Окислительным
4. Водородным

**4. Испытания, при которых ускоренное получение информации достигается с интенсификацией (в сравнении с эксплуатацией) физико-химического процесса разрушения, т.е. с увеличением силового, поверхностного и других видов нагружений или введением в зону трения абразивных частиц, называют:**

1. Ужесточёнными по факторам нагружения
2. Уплотнёнными по времени
3. Контрольными
4. Стандартными

**5. Резервирование, при котором объект резервируется полностью, называют:**

1. Общим
2. Скользящим
3. Раздельным
4. Смешанным

**6. К какому виду отказов может привести неправильный выбор материала:**

1. Производственному
2. Эксплуатационному
3. Конструктивному

**7. К каким объектам можно отнести поршневые кольца и прокладки:**

1. Обслуживаемым
2. Необслуживаемым
3. Ремонтируемым
4. Неремонтируемым

**8. Выбор теоретического закона распределения показателей надежности проводят по:**

1. Среднеквадратическому отклонению
2. Критерию согласия Ирвина
3. Критерию согласия Стьюдента
4. Критерию согласия Пирсона

**9. Укажите единичный показатель долговечности:**

1. Интенсивность отказов
2. Вероятность восстановления в заданное время
3. Средняя наработка до отказа
4. Гамма-процентный ресурс

**10. К технологическим способам повышения износостойкости деталей не относят:**

1. Микродуговое оксидирование
2. Шлифование
3. Электроискровое упрочнение
4. Пластическое деформирование

### **Тест 8**

**1. Механическое изнашивание материала в результате режущего или царапающего действия тел или твердых частиц называют:**

1. Усталостным
2. Кавитационным
3. Абразивным
4. Окислительным
5. Газоабразивным

**2. К каким методам повышения надежности можно отнести стендовую обкатку и испытания:**

1. Технологическим
2. Конструктивным
3. Эксплуатационным
4. Ремонтным

**3. Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта - это:**

1. Контролепригодность
2. Долговечность
3. Ремонтопригодность
4. Сохраняемость
5. Безотказность

**4. Укажите единичный показатель ремонтопригодности:**

1. Интенсивность отказов

2. Среднее время восстановления
3. Средняя наработка до отказа
4. Средний срок сохраняемости

**5. В каких единицах измеряется скорость изнашивания деталей:**

1. Миллиметрах в час
2. Безразмерная величина
3. Граммах
4. Мото - часах

**6. Отказ, обнаруживаемый визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования:**

1. Явный отказ
2. Скрытый отказ
3. Ресурсный отказ

**7. Для чего проводят ускоренные испытания машин:**

1. Для уменьшения продолжительности приработки деталей
2. Для определения уровня надежности
3. Для ускоренного ввода в эксплуатацию
4. Для снижения изнашивания деталей

**8. Для каких целей проводят обкатку двигателей:**

1. Для увеличения давления в системе смазки
2. Для увеличения ресурса
3. Для увеличения мощности
4. Для увеличения компрессии

**9. Трение, характеризующееся тем, что между трущимися поверхностями находится слой смазочного материала, толщина которого превышает сумму максимальных высот микронеровностей трущихся поверхностей, называют:**

1. Граничным
2. Жидкостным
3. Без смазочного материала
4. Сухим

**10. К какому виду можно отнести изнашивание в результате схватывания, глубинного вырывания материала, переноса его с одной поверхности на другую и воздействия возникших неровностей на сопряженную поверхность трения:**

1. Абразивному
2. Усталостному
3. Окислительному
4. При заедании

## Тест 9

**1. Механическое изнашивание соприкасающихся поверхностей при колебательном относительном микросмещении называют:**

1. Изнашиванием при фреттинге
2. Водородным
3. Абразивным
4. Окислительным
5. Электроэрозионным
6. Усталостным

**2. Отказ, в результате которого объект достигает предельного состояния – это:**

1. Явный отказ
2. Скрытый отказ
3. Ресурсный отказ

**3. Свойство объекта сохранять значения параметров, характеризующих способность объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортирования - это:**

1. Безотказность
2. Долговечность
3. Ремонтопригодность
4. Сохраняемость

**4. К теоретическим кривым распределения показателей надежности относят:**

1. Кривую накопленных опытных вероятностей
2. Гистограмму
3. Полигон
4. Дифференциальную и интегральную кривые

**5. Резервирование, при котором резервируются отдельные элементы объекта и их группы называют:**

1. Раздельным
2. Скользящим
3. Общим

**6. Эффективность ускоренных испытаний объектов характеризует:**

1. Коэффициент перехода по наработке
2. Коэффициент сохранения эффективности
3. Коэффициент технического использования
4. Коэффициент готовности

**7. В каких единицах измеряется интенсивность изнашивания деталей:**

1. Безразмерная величина
2. Микрометрах на метр
3. Миллиметрах в час
4. Граммах
5. Метрах

**8. Календарная продолжительность эксплуатации от начала эксплуатации объекта или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние - это:**

1. Нарботка
2. Срок службы
3. Ресурс
4. Нарботка между отказами

**9. Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно - это:**

1. Неисправное состояние
2. Неработоспособное состояние
3. Предельное состояние
4. Работоспособное состояние

**10 Отказ, обнаруживаемый визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования при подготовке объекта к применению или в процессе его применения по назначению – это:**

1. Явный отказ
2. Скрытый отказ
3. Ресурсный отказ

### **Тест 10**

**1. Испытания, при которых ускоренное получение информации достигается без интенсификации (в сравнении с эксплуатацией) физико-химического процесса разрушения, т.е. без увеличения силового, объёмного, поверхностного и других нагружений, называют:**

1. Ужесточёнными по факторам нагружения
2. Уплотнёнными по времени
3. Контрольными
4. Стандартными

**2. Метод определения износа, основанный на оценке износа по глубине лунок, вырезанных на поверхности трения детали, называют:**

1. Микрометрирование
2. Профилографирование
3. Метод искусственных баз
4. Весовой

**3. Что не относят к основным свойствам надежности машин:**

1. Безотказность
2. Взаимозаменяемость
3. Ремонтопригодность
4. Сохраняемость

**4. К какому виду отказов можно отнести обрыв клапана двигателя:**

1. Скрытому
2. Явному
3. Ресурсному
4. Деградационному

**5. Укажите способ повышения усталостной прочности деталей:**

1. Дробеструйная обработка
2. Закалка
3. Шлифование
4. Нормализация

**6. К каким методам повышения надежности можно отнести обкатку машин:**

1. Технологическим
2. Конструктивным
3. Эксплуатационным

**7. Суммарная наработка объекта от начала эксплуатации или её возобновления после капитального ремонта до перехода в предельное состояние - это:**

1. Ресурс
2. Срок службы
3. Срок сохраняемости
4. Нарботка на отказ

**8. Укажите единичный показатель безотказности:**

1. Средний ресурс до ремонта
2. Средняя наработка до отказа
3. Гамма-процентный ресурс

**9. Отношение силы трения двух тел к нормальной силе, прижимающей эти тела друг к другу – это:**

1. Трение скольжения
2. Внешнее трение
3. Коэффициент трения
4. Внутреннее трение

**10. К каким видам испытаний можно отнести испытания на машине трения:**

1. Лабораторным
2. Эксплуатационным

3. Стеновым
4. Смешанным

## Модуль 2

### Тест №1

1. Для восстановления поршневых пальцев автотракторных двигателей применяют

- 1) вытяжку 4) осадку
- 2) обжатие 5) раздачу
- 3) накатку

2. Шатунные шейки коленчатого вала изнашиваются по диаметру

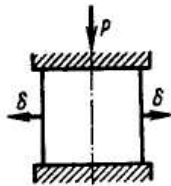
- 1) равномерно
- 2) неравномерно: наибольший износ со стороны, противоположной оси вала
- 3) неравномерно: наибольший износ со стороны, обращенной к оси вала

3. При ремонте коленчатого вала все шатунные шейки перешлифовываются

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

4. По схеме определите способ восстановления детали пластическим деформированием

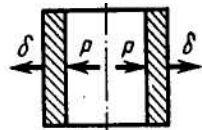
- 1) раздача
- 2) осадка
- 3) обжатие
- 4) высадка



5. На схеме изображен спо-

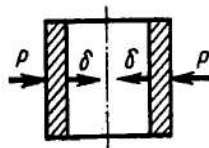
соб восстановления детали

- 1) раздачей
- 2) обжатием
- 3) осадкой
- 4) вытяжкой



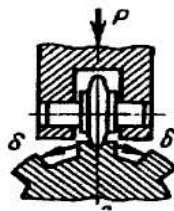
6. На схеме изображен способ восстановления детали

- 1) обжатием
- 2) вытяжкой
- 3) осадкой
- 4) накаткой



7. На рисунке приведена схема восстановления шлицев ( $P$  - усилие,  $\delta$  - направление деформации) путем

- 1) осадки
- 2) вытяжки (оттяжки)
- 3) раздачи
- 4) обжатия
- 5) вдавливания
- 6) накатки



8. Электрическая дуга горит более устойчиво

- 1) при использовании постоянного тока
- 2) при использовании переменного тока



3) вид тока не оказывает влияния на устойчивость горения дуги

**9. Термическое воздействие на деталь и вероятность прожога меньше при использовании**

- 1) постоянного тока прямой полярности ("+" на детали, "-" на электроде).
- 2) постоянного тока обратной полярности ("+" на электроде, "-" на детали).
- 3) переменного тока.

**10. Порядок выполнения типовых операций в маршрутной карте восстановления вала:**

- |                                   |                  |
|-----------------------------------|------------------|
| 1) наплавочная                    | 5) контрольная   |
| 2) шлифовальная (чистовая)        | 6) дефектовочная |
| 3) термическая (закалка и отпуск) | 7) очистная      |
| 4) токарная(черновая)             |                  |

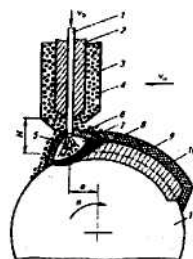
**Тест №2**

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

- |                   |          |
|-------------------|----------|
| 1) аргон          | 4) азот  |
| 2) углекислый газ | 5) гелий |
| 3) пар            |          |

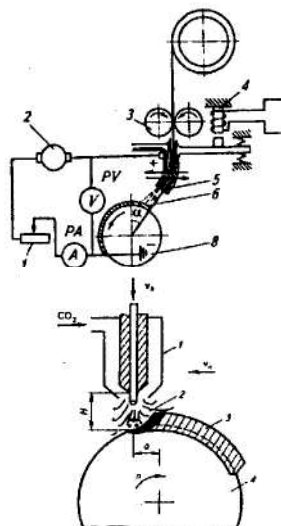
**2. На рисунке показана схема**

- 1) дуговой наплавки под слоем флюса
- 2) дуговой наплавки в среде защитных газов
- 3) вибродуговой наплавки
- 4) наплавки порошковой проволокой
- 5) электрошлаковой наплавки
- 6) контактной приварки ленты (проволоки)



**3. На рисунке показана схема**

- 1) дуговой наплавки под слоем флюса
- 2) вибродуговой наплавки
- 3) наплавки порошковой проволокой
- 4) электрошлаковой наплавки
- 5) контактной приварки ленты (проволоки)
- 6) индукционной наплавки

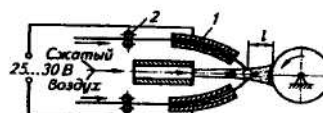


**4. На рисунке показана схема**

- 1) дуговой наплавки под слоем флюса
- 2) дуговой наплавки в среде защитных газов
- 3) вибродуговой наплавки
- 4) наплавки порошковой проволокой
- 5) электрошлаковой наплавки
- 6) индукционной наплавки

**5. На рисунке показана схема**

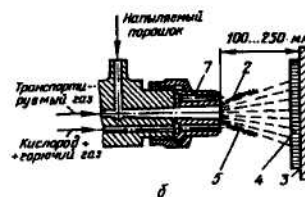
- 1) дуговой металлизации
- 2) плазменной металлизации
- 3) газовой металлизации



4) детонационного напыления

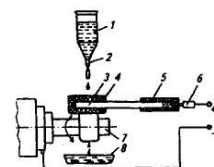
**6. На рисунке показана схема**

- 1) дуговой металлизации
- 2) плазменной металлизации
- 3) газовой металлизации
- 4) детонационного напыления



**7. На рисунке показана схема нанесения электрохимических покрытий**

- 1) проточным способом
- 2) струйным способом
- 3) способом местного (вневанного) осаждения покрытий
- 4) электроконтактным способом (электронатиранием)



**8. Прогиб коленчатого вала наиболее точно можно измерить (закрепив его в центрах) с помощью**

- 1) штангенрейсмаса
- 2) микрометра
- 3) штатива с индикаторной головкой
- 4) глубиномера

**9. Для обнаружения трещин и неплотностей в блоке цилиндров двигателя наиболее целесообразно применить метод дефектоскопии**

- 1) магнитный
- 2) капиллярный
- 3) гидравлический
- 4) ультразвуковой

**10. Порядок выполнения операций заделки трещин эпоксидной композицией в чугунной корпусной детали:**

- 1) снять фаску вдоль трещины
- 2) зачистить до металлического блеска поверхность детали вдоль трещины
- 3) определить границы трещины
- 4) рассверлить отверстия на концах трещины
- 5) нанести эпоксидную композицию на зачищенную поверхность и трещины
- 6) дважды обезжирить ацетоном и просушить поверхность трещины
- 7) отверждение эпоксидной композиции
- 8) контроль

### Тест №3

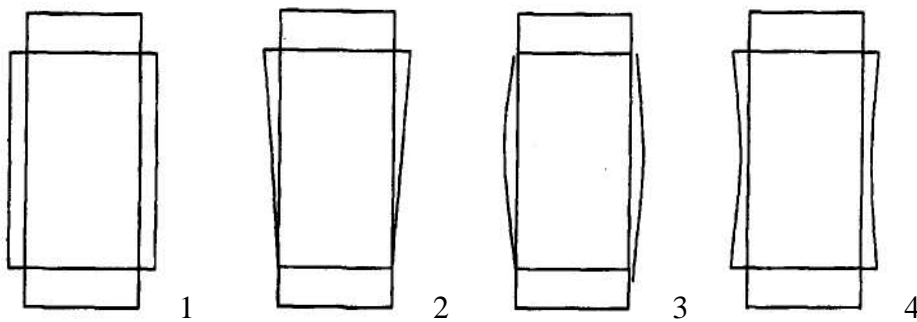
**1. По методу полной взаимозаменяемости осуществляется комплектование деталей соединения**

- 1) гильза цилиндра-поршень
- 2) валик водяного насоса-шарикоподшипник
- 3) втулка плунжера-плунжер топливного насоса
- 4) тарелка клапана-седло клапана двигателя

**2. По методу групповой взаимозаменяемости осуществляется комплектование деталей соединения**

- 1) гильза цилиндра-поршень
- 2) валик водяного насоса-шарикоподшипник
- 3) тарелка клапана-седло клапана двигателя
- 4) шейка коленчатого вала-вкладыш подшипника

**3. Эпюра износа гильзы цилиндров по высоте в процессе эксплуатации представлена на схеме**



**4. Износ внутренней поверхности гильзы цилиндра двигателя определяют с помощью**

- 1) микрометра
- 2) штангенциркуля
- 3) индикаторного нутромера
- 4) штангенрейсмаса

**5. Неплоскостность поверхности головки блока определяют**

- 1) индикаторной головкой
- 2) линейкой и щупом
- 3) штангенрейсмасом
- 4) штангенглубиномером

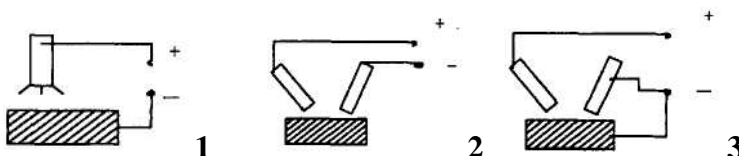
**6. При хонинговании гильзы цилиндров двигателя ее внутренняя поверхность будет иметь прямолинейную форму при перебеge брусков (длиной L) хонинговальной головки, равном**

- 1)  $2/3L$
- 2)  $1/2L$
- 3)  $1/3L$
- 4)  $1/10L$

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

- 1) разрушение оксидной пленки
- 2) защита расплавленного металла от окисления
- 3) обеспечение расплавленного металла легирующими добавками
- 4) охлаждение детали

**8. Сварка деталей дугой прямого действия показана на схеме**



**9. Вибродуговую наплавку применяют для восстановления деталей, имеющих диаметр**

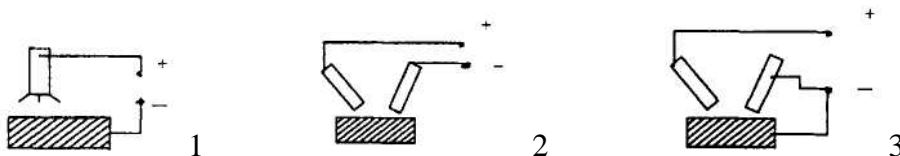
- 1) более 10 мм
- 2) более 40 мм
- 3) более 80 мм
- 4) более 100 мм

**10. Основное назначение флюсов при пайке металлов:**

- 1) легирование припоя для повышения прочности соединения
- 2) легирование основного металла для повышения прочности соединения
- 3) защита поверхности основного металла и расплавленного припоя от окисления
- 4) улучшение условий смачивания поверхностей деталей

#### Тест №4

1. Сварка деталей дугой косвенного действия (например, сварка чугунных или тонкостенных деталей) показана на схеме



2. При наплавке изношенных деталей под слоем флюса

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

3. При дуговой сварке металлов температура дуги находится в пределах, °C

- 1) 1000-1500
- 2) 3000-3500
- 3) 4500-6000
- 4) 15000-20000

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

- 1) защита расплавленного металла от окружающей среды
- 2) разрушение оксидной пленки
- 3) обеспечение расплавленного металла легирующими добавками
- 4) уменьшение скорости охлаждения детали

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

- 1) диаметр проволоки
- 2) твердость наплавленного слоя
- 3) содержание углерода
- 4) временное сопротивление при растяжении наплавленного металла

6. При электролитическом осаждении хрома в качестве анода используется пластина

- 1) из любого металла
- 2) из хрома с добавлением железа
- 3) из свинца с добавлением сурьмы
- 4) из малоуглеродистой стали

7. При электролитическом осаждении железа в качестве анода используется

- 1) восстанавливаемая деталь
- 2) пластина из малоуглеродистой стали
- 3) пластина из свинца с добавлением сурьмы
- 4) пластина из любого металла

8. Температура пайки деталей должна

- 1) быть на 25-30 °C выше температуры плавления припоя
- 2) быть на 25-30 °C ниже температуры плавления основного металла
- 3) строго соответствовать температуре плавления припоя
- 4) строго соответствовать температуре плавления основного металла

9. Бездуговыми способами наплавки являются:

- 1) под слоем флюса

- 2) в среде углекислого газа
- 3) электрошлаковая
- 4) электроконтактная приварка
- 5) индукционная

**10. Основные особенности сварки алюминиевых деталей:**

- 1) на поверхности жидкого металла образуется оксидная пленка, которую необходимо разрушить или удалить
- 2) при нагреве до 400–450 °С металл теряет прочность
- 3) при обычных скоростях охлаждения (на воздухе) образуются твердые, труднообрабатываемые закалочные структуры
- при переходе из жидкого состояния в твердое образуется пористость

**Тест №5**

**1. В качестве горючих газов при газовой сварке используются:**

- 1) аргон      4) пропан-бутановая смесь
- 2) азот      5) природный газ
- 3) ацетилен   6) углекислый газ

**2. К хорошо и удовлетворительно свариваемым сталям из числа представленных относятся:**

- 1) 20              4) 20X18
- 2) 25Г          5) ХВГ
- 3) 60С

**3. При восстановлении вала, изготовленного из стали 40, наплавкой в среде углекислого газа наиболее предпочтительно применять проволоку марок:**

- 1) Св-0,8      4) Нп-60С
- 2) Нп-65      5) Нп-80
- 3) Нп-65Г

**4. Можно повысить усталостную прочность поверхностей деталей, восстановленных вибродуговой наплавкой:**

- 1) электромеханической обработкой после шлифования
- 2) обкаткой роликом после шлифования
- 3) отжигом после наплавки
- 4) отпуском после наплавки

**5. В качестве плазмообразующих газов при плазменной наплавке применяют газы:**

- 1) аргон      4) ацетилен
- 2) азот      5) углекислый газ
- 3) водород   6) кислород

**6. Особенности сварки чугуновых деталей:**

- 1) металл не имеет площадки текучести при переходе из твердого состояния в жидкое
- 2) при переходе из жидкого состояния в твердое образуется пористость
- 3) на поверхности жидкого металла образуется оксидная пленка, которую необходимо разрушить или удалить
- 4) при обычных скоростях охлаждения (на воздухе) образуются твердые закалочные структуры (цементит), которые трудно обрабатываются
- 5) при нагреве до 400-450 °С металл теряет прочность

**7. Ресурс поршня, как правило, определяется износом:**

- 1) канавки под маслосъемное кольцо
- 2) канавки под верхнее компрессионное кольцо
- 3) диаметра юбки поршня в плоскости, параллельной оси пальца
- 4) диаметра юбки поршня в плоскости, перпендикулярной оси пальца

**8. Основными компонентами электролитов для электролитического хромирования являются:**

- |  |   |
|--|---|
| 1) хром Cr                                       | 4) соляная кислота HCl                    |
| 2) хромовый ангидрид CrO <sub>3</sub>            | 5) дистиллированная вода H <sub>2</sub> O |
| 3) серная кислота H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |   |

**9. Пайку деталей, работающих при невысоких нагрузках, следует осуществлять припоями на основе:**

- |           |          |
|-----------|----------|
| 1) олова  | 3) цинка |
| 2) свинца | 4) меди  |

**10. В основе пайки металлов лежат процессы:**

- 1) образование расплавленной ванны с последующим ее затвердеванием
- 2) растворение основного металла в припое
- 3) диффузия элементов припоя в основной металл с образованием твердого раствора
- 4) реактивная диффузия между основным металлом и припоем с образованием на границе промежуточных соединений
- 5) соединение различных материалов благодаря адгезии (прилипаемости) припоя к этим материалам

Критерии оценки (в баллах):

- 14 баллов выставляется аспиранту, если он ответил правильно на 6 вопросов;
- 17 баллов выставляется аспиранту, если он ответил правильно на 7 вопросов;
- 19 баллов выставляется аспиранту, если он ответил правильно на 8 вопросов;
- 22 баллов выставляется аспиранту, если он ответил правильно на 9 вопросов;
- 24 баллов выставляется аспиранту, если он ответил правильно на 10 вопросов

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**Вопросы к зачету**

**по дисциплине «Надежность и ремонт машин»**

**Модуль 1**

1. Основные задачи, решаемые с применением знаний в области надёжности технических систем.
2. Понятие о качестве и надежности машин.
3. Понятие о ремонте, ресурсе, наработке.
4. Определение надежности машин. Основные свойства надежности.
5. Безотказность. Показатели безотказности.
6. Ремонтопригодность. Показатели ремонтопригодности.
7. Долговечность. Показатели долговечности.
8. Сохраняемость. Показатели сохраняемости.
9. Техническое состояние объекта. Переход объекта из одного технического состояния в другое.
10. Единичные показатели надежности.
11. Комплексные показатели надежности.
12. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые, ремонтируемые и неремонтируемые объекты.

13. Классификация отказов.
14. Причины, нарушающие работоспособность и снижающие уровень надежности машин, их анализ.
15. Трение и смазка деталей машин. Классификация и характеристика.
16. Скорость и интенсивность изнашивания деталей и соединений.
17. Факторы, влияющие на интенсивность изнашивания.
18. Основные методы определения износа деталей машин.
19. Классификация видов изнашивания и их физическая сущность.
20. Предельное состояние деталей.
21. Определение остаточного ресурса деталей.
22. Определение полного ресурса деталей и соединений.
23. Допустимые при ремонте значения параметров деталей и методы их обоснования.
24. Дефекты деталей машин, не связанные с трением.
25. Случайность отказов объектов.
26. Статистическая совокупность, выборка.
27. Задачи системы сбора и обработки опытной информации.
28. Составление сводной ведомости ресурсной информации. Составление статистического ряда опытной информации.
29. Определение опытных и накопленных опытных вероятностей.
30. Определение числовых характеристик распределения ресурсов.
31. Проверка информации на наличие выпадающих точек.
32. Методика математической обработки полной информации.
33. Гистограмма, полигон и кривая накопленных опытных вероятностей.
34. Сглаживание (выравнивание) опытной информации.
35. Закон нормального распределения (ЗНР).
36. Определение дифференциальной функции ЗНР.
37. Определение интегральной функции ЗНР.
38. Закон распределения Вейбулла (ЗРВ).
39. Определение дифференциальной функции ЗРВ.
40. Определение интегральной функции ЗРВ.
50. Критерии выбора теоретического закона распределения.
51. Критерий согласия Пирсона.
52. Доверительные границы рассеивания одиночного и среднего значения показателя надежности.
53. Определение относительной ошибки переноса характеристик ресурса.
54. Графические методы обработки информации по показателям надежности машин.

## **Модуль 2**

1. Ремонт резьбовых соединений.
2. Ремонт гильз цилиндров двигателя.
3. Ремонт узлов и деталей почвообрабатывающих машин.
4. Дефекты и способы ремонта коленчатых валов.
5. Дефекты и способы ремонта распределительных валов.
6. Ремонт деталей холодильных установок.
7. Ремонт высевающих машин.
8. Основные неисправности головки блока цилиндров и способы их устранения.
9. Ремонт оборудования животноводческих ферм.
10. Способы восстановления деталей типа «вал».
11. Ремонт картофелепосадочных машин.
12. Дефекты и ремонт блока цилиндров двигателя.
13. Ремонт турбокомпрессора.
14. Ремонт топливной аппаратуры дизелей.
15. Дефекты и ремонт заднего моста.

16. Ремонт сборочных единиц и деталей системы смазки и охлаждения.
17. Дефекты и ремонт деталей сцепления.
18. Дефекты и ремонт КП.
19. Ремонт ходовой части гусеничных тракторов.
20. Ремонт вакуумных насосов.
21. Ремонт ходовой части колесных тракторов и автомобилей.
22. Ремонт гидроприводов с.-х. техники.
23. Ремонт деталей гидравлических шестеренных насосов.
24. Ремонт деталей из чугунов и алюминиевых сплавов.
25. Ремонт электрооборудования тракторов автомобилей (генератор, стартер, распределитель-прерыватель, коммутатор).
26. Ремонт технологического и электросилового оборудования.
27. Заделка трещин полимерными материалами.
28. Применение склеивания в ремонтном производстве.
29. Заделка трещин фигурными способами.
30. Способы определения износа деталей.
31. Критерии выбора рационального способа восстановления деталей.
32. Понятие и показатели качества.
33. Методы оценки уровня качества новых и отремонтированных машин.
34. Управление качеством продукции на ремонтных предприятиях.
35. Планирование технического уровня и качества ремонтируемых машин.
36. Технический контроль качества продукции.
37. Оценка качества труда. Материальное и моральное стимулирование.
38. Обеспечение стабильности качества продукции.
39. Сертификация капитально отремонтированной техники.
40. Испытание сельскохозяйственной техники на надежность.
41. Основные направления повышения надежности сельскохозяйственной техники.

Аспиранту задается по 2 вопроса из каждого модуля.

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется аспиранту, если он ответил на 3 или 4 вопроса;

«не зачтено» выставляется аспиранту, если он ответил менее трех вопросов из четырех.

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

##### **Критерии начисления основных баллов по результатам текущего контроля знаний**

Критерии оценки отчета по модулю

Модуль	Кол-во баллов	Кол-во баллов, необходимых для сдачи модуля
1	0...24	14...24
2	0...24	14...24
Всего	0...48	28...48

Отчет по практической работе оценивается 0...2 балла.



### Критерии начисления дополнительных баллов

Критерии оценки письменной самостоятельной работы аспиранта обобщающего творческого характера

Критерий	Кол-во баллов
Понимание содержания самостоятельной работы, через четкую формулировку целей и ее задач	0...2
Наличие плана выполнения самостоятельной работы	0...2
Наличие теоретических знаний при выполнении самостоятельной работы	0...5
Наличие практических умений при выполнении самостоятельной работы	0...5
Наличие и формулировка выводов	0...2
Грамматика и стилистика письменного отчета по самостоятельной работе	0...2
Оформление отчета	0...2
Всего	0...20

Письменной самостоятельной работой аспиранта может являться реферат.

Активное участие в занятиях, проводимых в активной форме, оценивается 0...5 баллов.

### Критерии начисления поощрительных баллов

По результатам научно-исследовательской и творческой работы аспирант максимально может набрать 15, которые начисляются следующим образом:

- участие в олимпиаде – 3 балла;
- участие в конкурсе – 3 балла;
- выступление на конференции, круглом столе и т.п. – 3 балла;
- публикация статьи – 3 балла;
- выполнение индивидуальных творческих заданий – 3 балла.

После проведения контрольных мероприятий по дисциплинарному модулю, преподавателем выставляется рейтинговая оценка, представляющая собой сумму рейтинговых баллов, полученных аспирантом на текущем контроле.

Для получения зачета, без сдачи промежуточного контроля, аспиранту необходимо набрать не менее 55 баллов.

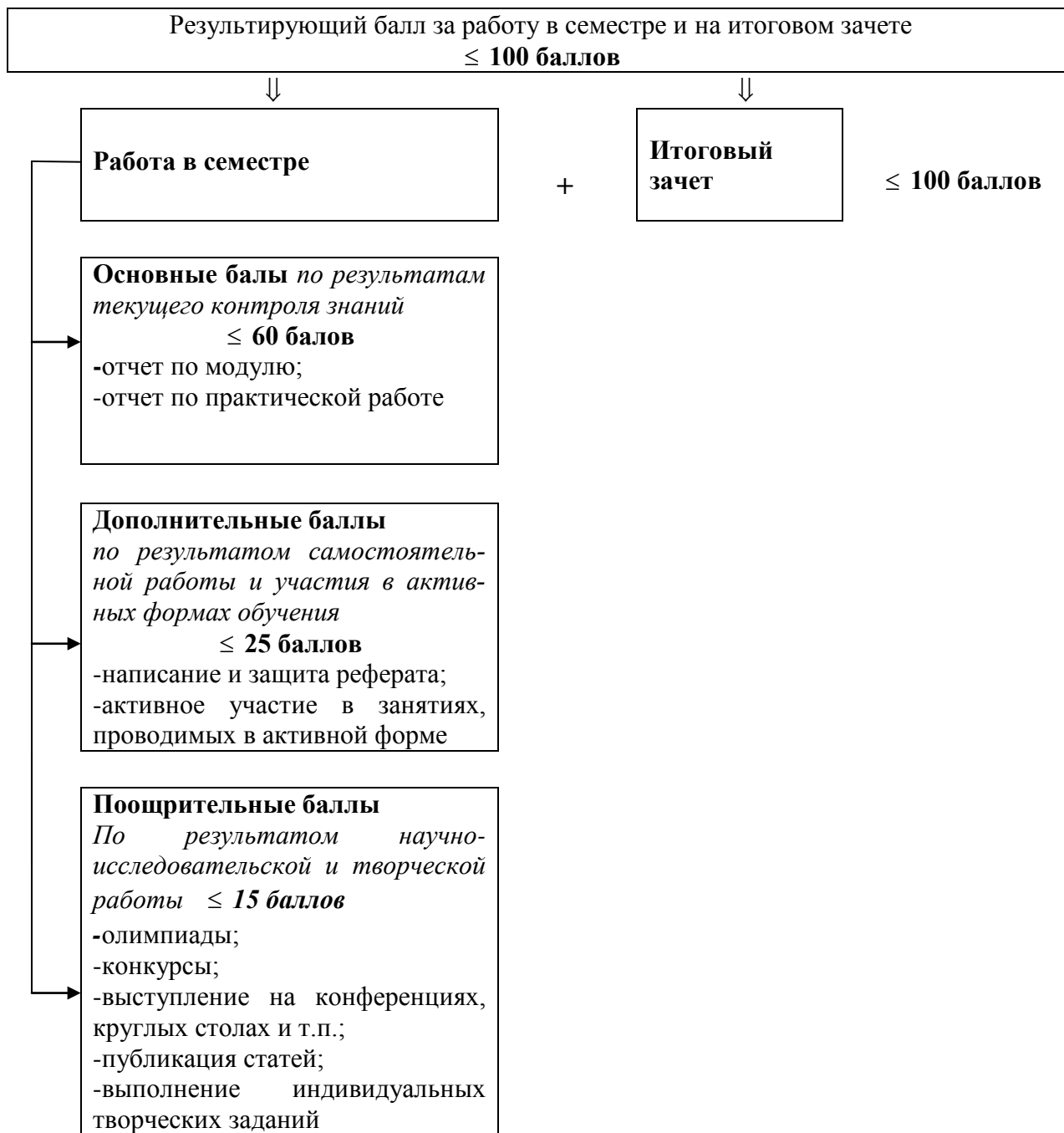
Аспиранты, набравшие в ходе текущего контроля, сдачи СРС в течение семестра от 35 до 54 баллов по дисциплине, обязаны сдавать промежуточный контроль. Аспирант, набравший в семестре менее 35 баллов по изучаемой в семестре учебной дисциплине, не допускается к сдаче промежуточного контроля по данной дисциплине.

В случае неявки аспиранта на текущий контроль по уважительной причине (при предоставлении подтверждающих документов), ему разрешается сдать его в сроки до начала следующего текущего контроля (если это неявка на второй текущий контроль, тогда до начала промежуточного контроля).

Таблица пересчета в традиционные оценки

Бальная оценка	0...54	55...69	70...84	85...100
Зачет	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено

## Распределение баллов в семестре



## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Текст изменения	Приказ, протокол заседания Ученого совета Университета	
		№	Дата