


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Рег. № Б-50-ТС

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
 /П.Б.Акмаров./  
«26» 01 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**СРЕДСТВА И МЕТОДИКИ  
НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ**

Направление подготовки – Агроинженерия

Профиль подготовки:

Технический сервис в АПК

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения – очная, заочная

Ижевск 2016

## Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	3
2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.....	3
3. Требования к освоению дисциплины.....	7
4. Структура и содержание дисциплины модуля.....	10
5. Образовательные технологии – имитационные технологии.....	20
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	21
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).....	24
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	27
Фонд оценочных средств.....	28
Лист регистрации изменений.....	55

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины (модуля) является овладение методиками и навыками определения контроля технического состояния машин с использованием измерительных средств и приборов.

Основные задачи дисциплины - вооружить обучаемых теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для:

- проведения технологии контроля машин и оборудования;
- ознакомления технического осмотра и инструментального контроля машин;
- поиска нормативно-технической документации по техническому контролю машин.

## **2 Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Учебная дисциплина «Средства и методики неразрушающего контроля» Б1.В.ДВ.06.01 относится к вариативной части учебного блока дисциплин. Реализация дисциплины возможна с применением дистанционных образовательных технологий.

Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

### **Диагностика и техническое обслуживание машин**

*Знать:* параметры и закономерности изменения технического состояния машин; признаки отказов и неисправностей составных частей машин; методы диагностирования машин; маршрутные технологии диагностирования и технического обслуживания составных частей машин; принципы построения и организации использования систем диагностирования; основы материально-технического обеспечения работы и обслуживания машин; основы организации инженерно-технической службы (ИТС) по обслуживанию машин.

*Уметь:* оценивать техническое состояние машины, как с использованием диагностических приборов, так и по внешним качественным признакам; планировать работу по техническому обслуживанию, диагностированию, хранению, материально-техническому обеспечению машин; пользоваться ЭВМ для решения задач, связанных с рациональным обслуживанием и диагностированием машин;

*Навыки:* выполнения операции диагностирования и технического обслуживания машин; пользоваться технологическим оборудованием и приборами для диагностирования и технического обслуживания основных механизмов и систем машин.

### Иностранный язык

*Знать:* базовые правила грамматики, употребления лексики и фонетики; требования к речевому и языковому оформлению устных и письменных высказываний с учетом специфики иноязычной культуры; основные способы работы над языковым и речевым материалом; основные ресурсы, с помощью которых можно эффективно восполнить имеющиеся пробелы в языковом образовании (типы словарей, справочников, компьютерных программ, информационных сайтов сети ИНТЕРНЕТ, текстовых редакторов и т.д.);

*Уметь:* воспринимать на слух и понимать основное содержание несложных слов, текстов, относящихся к различным типам речи (сообщение, рассказ), а также выделять в них значимую /запрашиваемую информацию; заполнять формуляры и бланки; вести запись основных мыслей и фактов, а также запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; поддерживать контакты при помощи электронной почты; оформлять Curriculum Vitae/Resume и сопроводительное письмо, необходимые при приеме на работу, выполнять письменные проектные задания; вести/поддерживать и заканчивать диалог-расспрос об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета

*Навыки:* стратегиями восприятия, анализа, создания устных и письменных текстов разных типов и жанров; компенсаторными умениями, помогающими преодолеть «сбои» в коммуникации, вызванные объективными и субъективными, социокультурными причинами; стратегиями проведения сопоставительного анализа факторов культуры различных стран; приемами самостоятельной работы с языковым материалом (лексикой, грамматикой, фонетикой) с использованием справочной и учебной литературы

### Метрология, стандартизация и сертификация

*Знать:* основные понятия метрологии; задачи стандартизации, ее экономическую эффективность; формы подтверждения качества; терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; методические и нормативные материалы по использованию метрологических и электронных средств измерений; технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных метрологических и электронных средств измерений.

*Уметь:* выбирать средства измерений; методику и инструкции по техническому

обслуживанию, эксплуатации метрологических и электронных средств измерений

*Навыки:* использовать метрологические и электронные средства измерения по назначению.

## Информационные технологии

*Знать:* принципы применения современных информационных технологий в науке и предметной деятельности, основы численных методов, элементы теории математической статистики;

*Уметь:* использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин; строить математические модели физических явлений, химических процессов, экологических систем; анализировать результаты эксперимента с привлечением методов математической статистики и информационных технологий; работать на компьютере (знание операционной системы, использование основных математических программ, программ отображения результатов, публикации, поиска информации через Интернет, пользование электронной почтой);

*Владеть:* основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем, методами поиска и обработки информации с применением современных информационных технологий.

## Тракторы и автомобили

*Знать:* конструкцию и регулировочные параметры основных моделей тракторов, автомобилей и их двигателей; основные направления и тенденции совершенствования тракторов и автомобилей; основы теории трактора и автомобиля, определяющие их эксплуатационные свойства; методику и оборудование для испытания тракторов, автомобилей, двигателей и их систем; требования к эксплуатационным свойствам тракторов и автомобилей;

*Уметь:* использовать тракторы и автомобили с высокими показателями эффективности в конкретных условиях с/х производства; проводить испытания двигателей, тракторов, автомобилей, оценивать эксплуатационные показатели, проводить их анализ; выполнять регулирование механизмов и систем тракторов и автомобилей для обеспечения работы с наибольшей производительностью и экономичностью; выполнять основные расчеты и анализировать работу отдельных механизмов и систем;

*Навыки:* осуществлять запуск двигателя и управлять исполнительными механизмами составных частей трактора и автомобиля; применять полученные знания для самостоятельного освоения новых конструкций тракторов и автомобилей.

## Сельскохозяйственные машины

*Знать:* конструкцию и регулировочные параметры сельскохозяйственных машин и орудий; основные направления и тенденции совершенствования сельскохозяйственных машин и орудий; основы теории сельскохозяйственных машин и орудий, определяющие их эксплуатационные свойства; методику и оборудование для испытания сельскохозяйственных машин и орудий; требования к эксплуатационным свойствам сельскохозяйственных машин и орудий;

*Уметь:* использовать сельскохозяйственных машин и орудий с высокими показателями эффективности в конкретных условиях с/х производства; проводить испытания сельскохозяйственных машин и орудий, оценивать эксплуатационные

показатели, проводить их анализ; выполнять регулирование механизмов и систем сельскохозяйственных машин и орудий для обеспечения работы с наибольшей производительностью и экономичностью; выполнять основные расчеты и анализировать работу отдельных механизмов и систем;

*Навыки:* настраивать сельскохозяйственные машины и орудия при выполнении операций; применять полученные знания для самостоятельного освоения новых конструкций сельскохозяйственных машин и орудий.

## Топливо и смазочные материалы

– *Знать:* основные физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов; процессы, происходящие в двигателях, трансмиссиях тракторов, автомобилей, узлах трения сельскохозяйственной техники; методов и средств для определения основных физических свойств нефтепродуктов и технических жидкостей; основные направления и тенденции повышения качества топлива, смазочных материалов и специальных жидкостей.

*Уметь:* методично подбирать сорта и марки топлива, смазочных материалов и специальных жидкостей при эксплуатации техники; контролировать качества топлива, масел и специальных жидкостей.

*Навыки:* технически грамотно подбирать сорта и марки топлива, смазочных материалов и специальных жидкостей при эксплуатации техники; проводить контроль качества топлива, масел и специальных жидкостей

## Автоматика

*Знать:* основные технические средства автоматизации и телемеханики, используемые в сельскохозяйственном производстве; статические и динамические характеристики основных элементов и систем автоматического управления; состояние и перспективы развития автоматизации сельскохозяйственного производства; устройство и принцип действия микропроцессорных систем управления и систем телемеханики.

*Уметь:* использовать полученные знания, а также учебную и справочную литературу для самостоятельного изучения дисциплин, базирующихся на понятиях и принципах автоматизации; анализировать различные модели, законы, работу устройств по курсу автоматизации; грамотно использовать в своей деятельности профессиональную лексику и понятийный аппарат, составлять функциональные и структурные схемы автоматизации сельскохозяйственных объектов управления; разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления.

*Навыки:* выбора и расчета технических средств автоматизации, используемых в системах управления; расчета основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности работы систем автоматического управления с использованием вычислительной техники).

Также дисциплина «Средства и методики неразрушающего контроля» опирается на смежные дисциплины:

«Техническая диагностика и инструментальный контроль»

Содержательно-логические взаимосвязи данной дисциплины (модуля) с другими учебными дисциплинами приведем в таблице 2.1.

2.1 Содержательно-логические взаимосвязи дисциплины (модуля) «Средства и методики неразрушающего контроля»

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические взаимосвязи	
	название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.ДВ.06.01	Иностранный язык (технический перевод)	Надежность и технология машиностроения
	Тракторы и автомобили Сельскохозяйственные машины и основы эксплуатации тракторов	
	Информационные технологии. Электротехника и электроника	
	Материаловедение. Технология конструкционных материалов; Метрология, стандартизация и сертификация Автоматика	
	Диагностика и техническое обслуживание машин Топливо и смазочные материалы Эксплуатационные материалы для с/х машин Восстановление работоспособности сопряжений	

### 3 Требования к освоению дисциплины

ФГОС ВО поколения по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 – Агроинженерия предусматривает изучение дисциплин по выбору. Процесс изучения дисциплины направлен на **формирование следующих компетенций**, указанных в таблице 3.1.

### 3.1 Перечень общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций

Номер/ индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате освоения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОПК-6	способностью проводить и оценивать результаты измерений	последовательность подготовки средств измерений, проведения и оценку измерений	обосновывать условия проведения измерений, их последовательность, точность и погрешность измерений	грамотным проведением измерений с оценкой результатов и погрешностью измерений
ПК-3	готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований	обработку результатов экспериментальных исследований с прогнозированием технического состояния объекта	обрабатывать результаты экспериментальных исследований и прогнозировать техническое состояние объекта	навыками обработки экспериментальных исследований с прогнозированием технического состояния объекта
ПК-8	Способностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	технические средства для определения параметров технического состояния машин	использовать технические средства для определения параметров технического состояния машин	навыками технического диагностирования и инструментального контроля



ПК-11	Способность использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качество продукции	<ul style="list-style-type: none"> <li>- законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации, метрологии и управлению качеством;</li> <li>- методы средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции;</li> <li>- единицы ФВ, средства и методы контроля, погрешности измерения, характеристики средств измерений, измерения линейных и других величин, метрологический контроль и надзор, поверку, калибровку и сертификацию средств измерения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;</li> <li>- нормировать точность геометрических параметров деталей;</li> <li>- пользоваться справочными материалами при выборе допусков и посадок в ходе выполнения проектных работ.</li> </ul>	- методами контроля качества продукции и технологических процессов
-------	---	---	---	--

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов.

##### 4.1 Распределение общей трудоемкости на очное обучение

Семестр	Количество часов						
	Ауд.	СРС	Лекции	Практ. занятия	Лабор. занятия	Промежут. аттестация	Всего
8	100	89	24	24	52	27- экзамен,кп	216

##### Распределение общей трудоемкости на заочное обучение

Семестр	Количество часов						
	Ауд.	СРС	Лекции	Практ. занятия	Лабор. занятия	Промежут. аттестация	Всего
8	16	92	6	2	8	-	108
9		99				9-экзамен,кп	108
Итого	16	191	6	2	8	9	216

##### 4.1a Содержание дисциплины на 8 семестр очного обучения

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					СРС	Форма: - текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	семинары		
1	8	1	Тема 1.1 Термины. Общие вопросы неразрушающего контроля	3	2				1	ВК
2			Тема 1.2 Дефекты металлоизделий	5	2				3	опрос
3		2	Л.р.1«Контроль ЦПГ, по стукам и шумам»	5			4		1	защита работы
4			Тема 1.3 Классификация методов неразрушающего контроля	5	2				3	опрос
5			Пр.1 Технологические карты контроля ЦПГ ДВС	3		2			1	тест

где ВК - входной контроль, Пр.- практикум; Л.р. – лабораторная работа

## 4.1a продолжение

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: - текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	семинары	СРС	
6	8	3	Л.р. 2 «Контроль КШМ по стукам и шумам»	6			4		2	защита работы
7			Тема 1.4 Акустические методы контроля.	5	2				3	опрос
8			Пр.2 Технологические карты контроля КШМ ДВС	4		2			2	тест
9		4	Л.р.3 «Телеметрическая визуализация труднодоступных мест без вскрытия узлов и механизмов»	7			4		3	защита работы
10			Тема 1.5 Магнитные методы контроля	2					2	опрос
11			Пр.3 Диагностическая карта контроля автотранспорта	5		2			3	тест
12		5	Л.р.4 «Контроль системы охлаждения ДВС по тепловым параметрам»	6			4		2	защита работы
13			Тема 1.6 Капиллярные методы контроля	5	2				3	опрос
14			Пр.4 Технологическая карты контроля системы охлаждения ДВС	4		2			2	тест
15		6	Л.р.5 «Контроль ГРМ по стукам и шуму»	7			4		3	защита работы
16			Тема 1.7 Другие методы контроля	5	2				3	опрос
17			Пр.5 Технологические карты контроля ГРМ ДВС	4		2			2	тест
18		7	Л.р.6 «Контроль загрязненности автотракторных жидкостей»	7			4		3	защита работы
19			Тема 1.8 Характеристики методов и средств неразрушающего контроля	4	2				2	опрос
20			Пр.6 Диагностическая карты контроля тракторов	5		2			3	тест

## 4.1a продолжение

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: - текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); - промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	семинары	СРС	
21	8	8	Л.р.7 «Контроль рулевого управления и ходовой части колесного трактора»	7			4		3	защита работы
22			Тема 2.1 Научно-техническая документация при контроле	4	2				2	опрос
23			Пр.7 Диагностическая карты контроля комбайнов	5		2			3	тест
24		9	Л.р.8 «Устройство и принцип работы комплекса автодиагностики КАД-400»	6			4		2	защита работы
25			Тема 2.2 Прогнозирование технического состояния машин	5	2				3	опрос
26			Пр.8 Определение остаточного ресурса с известной наработкой	4		2			2	тест
27		10	Л.р.9 «Комплексная диагностика бензинового двигателя с контактной, бесконтактной системой зажигания»	7			4		3	защита работы
28			Тема 2.3 Технический контроль автотракторной техники	4	2				2	опрос
29	Пр.9 Определение остаточного ресурса с неизвестной наработкой		5		2			3	тест	
30		11	Л.р.10 «Комплексная диагностика бензинового двигателя с системой управления двигателем»	6			4		2	защита работы
31			Тема 2.4 Линии инструментального (технического) контроля и их модификации.	5	2				3	опрос
32			Пр.10 Информационные базы контролируемых параметров технического состояния автомобилей	4		2			2	тест

## 4.1a продолжение

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: - текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); - промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	семинары	СРС	
33		12	Л.р.11 «Контроль рулевого управления и ходовой части гусеничного трактора »	7			4		3	защита работы
35			Пр.11 Постоянный контроль параметров технического состояния в процессе эксплуатации техники	4		2			2	тест
36		13	Л.р.12 «Контроль бензиновых двигателей по компонентам выхлопных газов»	9		2	4		3	защита работы
37			Пр.12. Определение коэффициента избытка воздуха и анализ неисправности по компонентам выхлопных газов	4	2				2	тест
38			Л.р.13 «Контроль гидросистемы навески и гидроуправления руля »	6			4		2	защита работы
Промежуточная аттестация				27						Экзамен,кп
Всего				216	24	24	52		89	

где Пр.- практикум;

Л.р. – лабораторная работа

Тат – текущая аттестация;

ПрАт – промежуточная аттестация.

#### 4.16 Содержание дисциплины на 8, 9 семестр заочного обучения

№ п/п	Семестр	Недели сессии	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма: - текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); - промежуточной аттестации (по семестрам)	
				всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС		
1	8	1	Тема 1 Термины. Обзор методов и классификация средств неразрушающий контроль	18	2				16	ВК
2			Тема 2 Характеристики методов и средств неразрушающего контроля	17	2				15	опрос
3		2	Л.р.1 «Комплексная диагностика бензинового двигателя с контактной, бесконтактной системой зажигания»	16			2		14	защита работы
4			Л.р.2 «Комплексная диагностика бензинового двигателя с системой управления двигателем»	16			2		14	защита работы
5			Тема 3. Линии инструментального (технического) контроля и их модификации. НТД.	19	2				17	опрос
6		3	Л.р.3 «Контроль ЦПГ, ГРМ, КШМ по шумам и стукам и телеметрическая визуализация труднодоступных мест без вскрытия»	16			2		14	защита работы
7			Л.р.4 «Контроль системы охлаждения ДВС по тепловым параметрам» Телеметрическая визуализация	16			2		14	защита работы
8			Пр.1 Технологические карты контроля составных узлов трактора	14		2			12	опрос
9		4	Курсовой проект (выдача задания и выполнение)	63					63	
10	9	1	Пр.2 Диагностические карты контроля автотранспорта, тракторов и комбайна	12					12	опрос
11										
Промежуточная аттестация				9						экзамен
Всего				216	6	2	8		191	

## 4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Раздел и темы дисциплины	Компетенции				Общее количество компетенций
	ОПК-6	ПК-3	ПК-8	ПК-11	
1	2	3	4	5	6
<p>Тема: Введение, Термины. Общие вопросы технической диагностики</p> <p>Тема: Состояние и перспективы развития методов и средств диагностирования машин</p> <p>Тема: Научно-техническая документация при диагностировании и техосмотре.</p> <p>Тема: Технический осмотр. Линии технического(контроля и их модификации</p> <p>Пр. Заполнение диагностических карт автотранспорта, тракторов, комбайнов</p>	-	-	+	-	1
<p>Тема: Обзор методов диагностирования машин</p> <p>Тема: Классификация средств и последовательность поиска неисправностей</p> <p>Тема: Маршрутная технология диагностирования составных частей двигателя и трактора</p> <p>Л.р. «Устройство и принцип работы комплекса автодиагностики КАД-400»</p> <p>Л.р. «Комплексная диагностика бензинового двигателя с контактной и бесконтактной системой зажигания»</p> <p>Л.р. «Комплексная диагностика бензинового двигателя с системой управления двигателем»</p> <p>Л.р. «Поиск неисправностей бензиновых ДВС по анализу выхлопных газов»</p> <p>Пр. Определение коэффициента избытка воздуха и анализ неисправности по компонентам выхлопных газов</p> <p>Л.р. «Диагностирование системы охлаждения ДВС»</p> <p>Л.р. «Диагностика ЦПП и телеметрическая визуализация труднодоступных мест без вскрытия узлов»</p> <p>Л.р. «Диагностирование рулевого управления и ходовой части колесного трактора»</p> <p>Л.р. «Поиск неисправностей бензиновых двигателей по анализу выхлопных газов»</p> <p>Л.р. Проверка параметров внешних световых приборов автомобиля</p> <p>Л.р.Пр. «Поиск неисправностей датчиков», «Поиск неисправностей исполнительных механизмов систем управления ДВС», «Поиск неисправностей реле, выключателей и переключателей</p> <p>Тема: Параметры технического состояния автомобилей. Средства диагностики и параметры технического состояния комбайнов</p>	+	-	+	+	3

1	2	3	4	5	6
<p>Тема: Прогнозирование технического состояния машин</p> <p>Пр. Оценка достоверности диагностирования</p> <p>Пр. Определение эффективности от внедрения поста</p> <p>Пр. Определение остаточного ресурса с известной наработкой</p> <p>Пр. Определение остаточного ресурса с неизвестной наработкой</p>	-	+	-	+	2
<p>Тема: Информационные базы и онлайн доступ – основа профессиональной диагностики</p> <p>Пр. Расшифровка диагностических ошибок, перевод сокращений, терминов</p> <p>Пр. Алгоритм поиска неисправностей составных частей двигателя и трактора</p> <p>Пр. Распиновка электронных блоков управления</p>	-	-	+	-	1

№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1	Раздел 1 Неразрушающий контроль	<p>Введение, Термины. Общие вопросы неразрушающего контроля. Дефекты металлоизделий. Акустические методы контроля. Магнитные методы контрол. Капиллярные методы контроля. Другие методы неразрушающего контроля. Характеристики методов и средств неразрушающего контроля. Классификация методов неразрушающего контроля. Прогнозирование технического состояния машин. Определение остаточного ресурса с известной и неизвестной наработкой. Контроль ЦПГ, по стукам и шумам. Контроль КШМ по стукам и шумам. Телеметрическая визуализация труднодоступных мест без вскрытия узлов и механизмов. Контроль системы охлаждения ДВС по тепловым параметрам. Контроль ГРМ по стукам и шуму. Контроль загрязненности автотракторных жидкостей.</p>
2	Раздел 2 Инструментальный контроль	<p>Понятие инструментальный (технический) контроль. Линии инструментального (технического) контроля и их модификации. Диагностические карты автотранспорта, тракторов, комбайнов. Информационные базы контролируемых параметров технического состояния автомобилей.</p> <p>Контроль рулевого управления и ходовой части колесного трактора. Устройство и принцип работы комплекса автодиагностики КАД-400. Комплексная диагностика бензинового двигателя с контактной и бесконтактной системой зажигания. Комплексная диагностика бензинового двигателя с системой управления двигателем. Контроль рулевого управления и ходовой части гусеничного трактора. Контроль бензиновых двигателей по компонентам выхлопных газов. Контроль гидросистемы навески и гидроуправления руля »визуализация труднодоступных мест без вскрытия узлов. Контроль гидросистемы навески и ГУР »</p>



#### 4.4 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий
1	1	Контроль ЦПГ, по стукам и шумам
2		Контроль КШМ по стукам и шумам
3		Телеметрическая визуализация труднодоступных мест без вскрытия узлов и механизмов
4		Контроль системы охлаждения ДВС по тепловым параметрам
5		Контроль ГРМ по стукам и шуму
6		Контроль загрязненности автотракторных жидкостей
7	2	Контроль рулевого управления и ходовой части колесного трактора
8		Устройство и принцип работы комплекса автодиагностики КАД-400
9		Комплексная диагностика бензинового двигателя с контактной и бесконтактной системой зажигания
10		Комплексная диагностика бензинового двигателя с системой управления двигателем
11		Контроль рулевого управления и ходовой части гусеничного трактора
12		Контроль бензиновых двигателей по компонентам выхлопных газов
13		Л.р.13 «Контроль гидросистемы навески и ГУР тракторов »

#### 4.5 Практические семинары

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий
1	1	Пр.1 Технологические карты контроля ЦПГ ДВС
2		Пр.2 Технологические карты контроля КШМ ДВС
3		Пр.3 Диагностическая карта контроля автотранспорта
4		Пр.4 Технологическая карты контроля системы охлаждения ДВС
5		Пр.5 Технологические карты контроля ГРМ ДВС
6	2	Пр.6 Диагностическая карты контроля тракторов
7		Пр.7 Диагностическая карты контроля комбайнов
8		Пр.8 Определение остаточного ресурса с известной наработкой
9		Пр.9 Определение остаточного ресурса с неизвестной наработкой
10		Пр.10 Информационные базы контролируемых параметров технического состояния автомобилей
11		Пр.11 Постоянный контроль параметров технического состояния в процессе эксплуатации техники
12		Пр.12. Определение коэффициента избытка воздуха и анализ неисправности по компонентам выхлопных газов

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы и формы её контроля

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Раздел 1 Тема 1.7 Другие методы неразрушающего контроля	Новейшие методы контроля технического состояния машин.	Проверка задания
2	Тема 1.3 Классификация средств и последовательность поиска неисправностей	Перечень средств контроля параметров, определяющих топливно-энергетические характеристики дизелей	Проверка задания
3	Тема 1.4 Технологические карты контроля составных частей двигателя	Технологические карты контроля: пускового двигателя, электрооборудования, системы питания	Проверка задания
4	Тема 1.4 Технологические карты контроля составных тракторов, комбайнов	Технологические карты контроля: механической трансмиссии, тормозных систем, гидросистем комбайнов, гидростатической трансмиссии, рабочих органов комбайнов, элементов АСК комбайнов	Проверка задания
5	Тема 1.7 Средства диагностики и параметры технического состояния комбайнов	Технологические карты технического диагностирования узлов комбайнов.	Проверка задания
6	Тема 2.2 Научно-техническая документация при контроле и техосмотре	Требования к перевозке опасных грузов, к сцепным устройствам, к тахографам, к элементам кабины, кузова и противоподкатной защите.	Проверка задания
7	Тема 2.3 Прогнозирование технического состояния машин	Определение остаточного ресурса с известной наработкой и с неизвестной наработкой.	Проверка задания
8	Тема 2.4 Линии инструментального (технического) контроля и их модификации	Техника безопасности и пожарная безопасность на линиях инструментального контроля автотранспорта.	Проверка задания
9	Тема 2.5 Технический контроль	Требования к шинам, к вспомогательным тормозным системам, к характеристикам световых приборов и оснащению их.	Проверка задания
10	Тема 2.6 Информационные базы контролируемых параметров ТС автомобилей	Контролируемые параметры электронным блоком управления двигателем, коробки передач и др. систем безопасности автомобиля	Проверка задания
11	Курсовой проект	Пояснительная записка и графический материал	Защита

## 5 Образовательные технологии – имитационные технологии

### 5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Се- местр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии
8	Л.р.1 Контроль ЦПГ, по стукам и шумам	метод конкретных ситуаций
	Л.р.2 Контроль КШМ по стукам и шумам	метод конкретных ситуаций
	Л.р.3 Телеметрическая визуализация труднодоступных мест без вскрытия узлов и механизмов	метод конкретных ситуаций
	Л.р.4 Контроль системы охлаждения ДВС по тепловым параметрам	метод конкретных ситуаций
	Л.р.5 Контроль ГРМ по стукам и шуму	метод конкретных ситуаций
	Л.р.6 Контроль загрязненности автотракторных жидкостей	метод конкретных ситуаций
	Л.р.7 Контроль рулевого управления и ходовой части колесного трактора	метод конкретных ситуаций
	Л.р.8 Устройство и принцип работы комплекса автодиагностики КАД-400	метод конкретных ситуаций
	Л.р.9 Комплексная диагностика бензинового двигателя с контактной и бесконтактной системой зажигания	метод конкретных ситуаций
	Л.р.10 Комплексная диагностика бензинового двигателя с системой управления двигателем	метод конкретных ситуаций
	Л.р.11 Контроль рулевого управления и ходовой части гусеничного трактора	метод конкретных ситуаций
	Л.р.12 Контроль бензиновых двигателей по компонентам выхлопных газов	метод конкретных ситуаций
	Л.р.13 «Контроль гидросистемы навески и ГУР тракторов»	метод конкретных ситуаций
	Пр.8-9 Определение остаточного ресурса с известной и неизвестной наработкой	метод конкретных ситуаций
	Пр.1;2; 4; 5 Технологические карты контроля узлов	
	Пр.3;6-7 Диагностические карты контроля автотранспорта, тракторов, комбайнов	метод конкретных ситуаций
Пр.12 Определение коэффициента избытка воздуха и анализ неисправности по компонентам выхлопных газов	метод конкретных ситуаций	

## 6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении к рабочей программе.

### 6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт,ПрАт)	Наименование раздела учебной дисциплины	Форма
1	8	ВК Тат	Раздел1 Неразрушающий контроль	опрос задание Л.р1 задание Л.р2 задание Л.р3 задание Л.р4 задание Л.р5 задание Л.р6 задание Л.р7 задание Пр1 задание Пр2 задание Пр3 задание Пр4 задание Пр5
2		Тат	Раздел 2 Инструментальный контроль	задание Л.р8 задание Л.р9 задание Л.р10 задание Пр6 задание Пр7 задание Пр8 задание Пр9 задание Пр10 задание Пр11 задание Пр12 Курсовой проект
3		ПрАт		Экзамен

Примечание: ВК – входной контроль;  
Тат – текущая аттестация;  
ПрАт – промежуточная аттестация.

## Контрольные вопросы к экзамену

- 1 Диагностическая карта транспортного средства, комбайна, трактора.
- 2 Связь (математические и графические зависимости) диагностического и структурного параметра.
3. Закономерности изменения технического состояния машин.
- 4 Основные положения и задачи технической диагностики.
- 5 Характеристика методов поиска неисправностей.
- 6 Классификация видов и методов диагностирования машин.
- 7 Субъективные методы диагностирования.
- 8 Диагностирование по структурным параметрам.
- 9 Диагностирование по изменению герметичности рабочих объемов.
- 10 Диагностирование дизелей по параметрам рабочих процессов.
- 11 Виброакустические методы диагностирования.
- 12 Принципы разработки методов и средств диагностирования.
- 13 Требования к перспективным методам и средствам диагностирования.
- 14 Обеспечение контролепригодности объектов диагностирования.
- 15 Минимизация удельных издержек на диагностирование.
- 16 Перспективы развития методов и средств диагностирования.
- 17 Признаки неисправности двигателя трактора, причины и способы их устранения.
- 18 Признаки неисправности двигателя автомобилей, признаки, причины и способы их устранения.
- 19 Признаки неисправности трансмиссии трактора, причины и способы их устранения.
- 20 Признаки неисправности ходовой части трактора, причины и способы их устранения.
- 21 Признаки неисправности гидросистемы трактора, причины и способы их устранения.
- 22 Признаки неисправности электрооборудования трактора, причины и способы их устранения.
- 23 Классификация средств диагностирования
- 24 Последовательность выполнения контрольно-диагностических операций
- 25 Диагностические параметры и применяемые средства диагностики основных агрегатов и элементов с/х машин
- 26 Номенклатура диагностических параметров автомобилей с бензиновым ДВС
- 27 Основные показатели двигателя и способы её определения
- 28 Факторы, влияющие на мощность дизеля.
- 29 Назначение, устройство и принцип работы прибора ИМД-ЦМ
- 30 Исследование изменения мощности по отдельным цилиндрам двигателя методом Н.С. Ждановского.
- 31 Метод определения мощности и оценки топливной экономичности дизелей по эффективному расходу топлива.
- 32 Маршрутная технология диагностирования КШМ
- 33 Маршрутная технология диагностирования ГРМ.
- 34 Маршрутная технология диагностирования охлаждения.
- 35 Маршрутная технология диагностирования си-мы питания
- 36 Маршрутная технология диагностирования си-мы смазки.
- 37 Маршрутная технология диагностирования гидронавесной си-мы.
- 38 Маршрутная технология диагностирования гидротрансмиссии.
- 39 Маршрутная технология диагностирования гидроуправления
- 40 Маршрутная технология диагностирования пневмосистемы.
- 41 Маршрутная технология диагностирования ходовой части колесных тракторов.
- 42 Маршрутная технология диагностирования ходовой части гусеничного трактора.
- 43 Обоснование организации и технологии технического обслуживания машин с диагностированием.

- 44 Технико-экономическая оценка различных вариантов организации технического обслуживания машин совместно с диагностированием.
- 45 Система комплексного контроля технического состояния машин.
- 46 Диагностическая информация в системе управления технической службы предприятия.
- 47 Методы анализа и оценки экономической эффективности диагностирования.
- 48 Назначение и область применения ЛТК. Состав и функции.
- 49 Основные технические характеристики ЛТК.
- 50 Стационарные ЛТК, преимущества и требования к размещению.
- 51 Модификации и разновидности мобильных ЛТК, конструкция и их достоинства.
- 52 Устройство передвижных ЛТК и их преимущества
- 53 Примерный порядок проверки технического состояния ТС ЛТК.
- 54 Маршрутная технология диагностирования пускового двигателя
- 55 Маршрутная технология диагностирования гидросистемы ВОМ
- 56 Маршрутная технология диагностирования турбокомпрессора
- 57 Маршрутная технология диагностирования трансмиссии
- 58 Маршрутная технология диагностирования электрооборудования
- 59 Устройство, назначение и принцип работы КАД-400 с схемой подключения его жгутов
- 60 Измеряемые, расчетные параметры и осциллограммы технического состояния двигателя КАД-400.
- 61 Нормативные параметры соответствующих режимов работы ДВС при использовании КАД-400.
- 62 Параметры заносимые в режим «Сводки при использовании КАД-400.
- 63 Состояние систем двигателя по анализу компонентов выхлопного газа.
- 64 Назначение, устройство и принцип работы газоанализатора «ИНФРАКАР М».
- 65 Устройство, функция катализатора, датчика кислорода и факторы указывающие на неисправность его?
- 66 Параметры измерительных режимов при диагностики автомобиля с использованием КАД-400.
- 67 Измеренные параметры, снимаемых с ЭБУ и соответствующие их значения, пределы.
- 68 Технология определения эффективной мощности двигателя и оценка неравномерности мощности отдельных цилиндров ИМД-ЦМ?
- 69 Методы, приборы и параметры для безразборной проверки технического состояния деталей ЦПГ.
- 70 Технология диагностирования ЦПГ и отдельных цилиндров КИ-4887.
- 71 Устройство, назначение и принцип работы прибора КИ-1097(КИ5473) ГОСНИТИ?
- 72 Технология диагностирования гидросистемы прибором КИ-1097(КИ5473) ГОСНИТИ.
- 73 Перечислите принимаемые меры для предотвращения измерительных ошибок газоанализатором?
- 74 Причины неисправности превышения и занижения содержания СО на Х.Х.?
75. Перечислите причины богатой рабочей смеси и утечки из выхлопной трубы?

## **6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

1. Рабочая программа дисциплины «Средства и методики неразрушающего контроля»  
<http://portal.izhgsha.ru/index.php/>
2. Организация технического обслуживания и диагностирования машин: методические указания для выполнения курсового проекта/ сост. М.З. Салимзянов, Ю.Г. Корепанов, В.Ф. Первушин, Н.Г. Касимов, Ф.Р. Арсланов, М.В. Шкляев – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – 67 с.  
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=47&id=41368>

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Средства и методики неразрушающего контроля»

### 7.1 Основная литература(источник)

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания, кол-во стр	Используется при изучении разделов	Вид изд.	Количество в библиотеке
1	Физические основы методов неразрушающего контроля качества изделий	Под ред. В. Ф. Новиков	2-е изд., доп — Тюмень ТюмГНГУ, 2012 .— 108 с	1-2	учеб. пособ.	<a href="https://lib.rucont.ru/efd/223878/info">https://lib.rucont.ru/efd/223878/info</a>  (ЭБС «Руконт»)

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Вид изд.	Количество в библиотеке
1	Техническая диагностика	Малкин В.С.	2015г. Лань, 272с.	1 и 2	учеб. пособ	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=64334">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=64334</a> ЭБС Лань



### 7.3 Перечень Интернет-ресурсов

- 1 Официальный сайт Ижевской ГСХА – Режим доступа: [www.izhgsha.ru/](http://www.izhgsha.ru/)
- 2 Портал ИжГСХА – Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php>
- 3 Система электронного обучения – Режим доступа: <http://moodle.izhgsha.ru/>
- 4 Электронно-библиотечная система «Рукопт». – Режим доступа: <http://rucont.ru/>
- 5 Электронно-библиотечная система “AgriLib” . – Режим доступа <http://ebs.rgazu.ru/>

### 7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную дополнительную и для самостоятельной работы литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для выполнения заданий (лабораторных и практических работ). Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курсов дисциплин «Диагностика и техническое обслуживание».

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

Поиск информации в глобальной сети Интернет  
Работа в электронно-библиотечных системах  
Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)  
Мультимедийные лекции  
Работа в компьютерном классе  
Компьютерное тестирование

*При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:*

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

*Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:*

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Стенд учебный; Двигатель ЗИЛ; Трактор ДТ-75М /18 УР 0083; Трактор МТЗ-80Л; Стенд учебный. Двигатель УАЗ; Маслоколонка; Домкрат гидравлический 310203524; Комплект для очистки и проверки свечей; Линейка для определения сходимости колес КИ-650М 310181402; Агрегат для промывки системы АМ-2871; Модуль переносной средств контроля и регулировки дизельной топливной аппаратуры; Трактор Т-16МГ; Комплекс автодиагностики КАД-400; Автомобиль ГАЗ-2752/грузовой фургон цельнометаллический; Измерительные приборы; Комплекты тематических плакатов; Вакуум-анализатор цилиндро-поршневой группы ДВС КИ-28165; Приспособление для проверки карбюраторов ППК; переносной комплект средств КИ-13924М1 для диагностирования с.х. тракторов; Универсальный тестер параметров давлений в гидросистеме, пневмосистеме и системах ДВС тракторов, автомобилей и самоходных машин КИ-2815; Комплект средств контроля и регулировки основных систем зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов; Стенд (устройство) для проверки и регулировки форсунок М-106.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Средства и методики неразрушающего контроля»  
вариативной (профильной) части и профессионального учебного цикла  
образовательной программы высшего образования  
Направление подготовки 35.03.06 - Агроинженерия  
Профиль - Технический сервис в АПК**

Название раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
Раздел 1	ОПК-6	Тесты 1-19	Вопросы 1-7; 18-21; 36-40; 46-49	Задания 1-8
Раздел 1-2	ПК-3	Тесты 22-27; 79-100	Вопросы 14-17; 34-35; 54-55	Задания 9-11; 18-20
Раздел 2	ПК-8, ПК-11	Тесты 20-21; 28-78	Вопросы 8-13; 22-33; 41-45; 50-53	Задание 12-17

## **1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций**

#### **2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций**

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

##### **1-й этап (уровень знаний):**

- Умение отвечать на тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

##### **2-й этап (уровень умений):**

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

##### **3-й этап (уровень владения навыками):**

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

## **2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине**

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра;

- на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы экзаменационных билетов и решению задач;
- по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Оценка выставляется по 4-х бальной шкале – неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

## **3. Типовые контрольные задания тесты и вопросы и задания**

### **3.1 Тесты**

1. Какой из перечисленных компонентов не содержится в выхлопных газах при неполном сгорании в камерах сгорания ДВС:

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1) HC             | 4) CO <sub>2</sub> |
| 2) CO             | 5) NO <sub>2</sub> |
| 3) O <sub>2</sub> | 6) HO              |

2. Укажите номер ответа не относящегося к модификации линии технического (инструментального контроля) автомобилей

- |          |          |
|----------|----------|
| 1) ЛТК-С | 3) ЛТК-У |
| 2) ЛТК-М | 4) ЛТК-П |

3. Что означает цифровое обозначение в марке тормозного станда СТМ-6000

- 1) крутящий момент станда 6000 Н·м
- 2) максимальная допустимая масса автомобиля 6000 Н
- 3) осевая нагрузка на ось до 6000 кг на ось
- 4) осевая нагрузка на ось до 6000 Н на ось
- 5) осевая нагрузка на ось свыше 6000 кг на ось

4. Как называется устройство, передающее сигнал за счет разности потенциалов внешнего и внутреннего электродов на электронный блок управления для корректировки длительности впрыска топлива

- |                                   |                     |
|-----------------------------------|---------------------|
| 1) каталитический преобразователь | 3) датчик Холла     |
| 2) датчик кислорода               | 4) датчик детонации |

5. Скоростная характеристика двигателя соответствует зависимости ( $N_{кр}$  – тяговая мощность трактора;  $N_e$  – мощность двигателя;  $M_e$  – крутящий момент на валу двигателя;  $\delta$  – коэффициент буксования;  $v_p$  – рабочая скорость трактора;  $G_T$  – часовой расход топлива;  $g_e$  – удельный расход топлива;  $n_e$  – частота вращения)

- |  |  |
|--|--|
| 1) $(N_e, G_T, N_{кр}, \delta) = f(v_p)$ | 4) $(v_p, N_{кр}, \delta) = f(n_e)$      |
| 2) $(N_e, G_T, g_e, M_e) = f(v_p)$       | 5) $(N_e, G_T, M_e, g_e) = f(n_e)$       |
| 3) $(N_e, G_T, M_e, n_e) = f(v_p)$       | 6) $(N_{кр}, v_p, G_T, \delta) = f(n_e)$ |

6. Мощность двигателя определяется по формуле

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) $N_e = M_e \cdot v_p$    | 4) $N_e = P_{кр} \cdot n_e$ |
| 2) $N_e = M_e \cdot n_e$    | 5) $N_e = G_T \cdot P_{кр}$ |
| 3) $N_e = N_{кр} \cdot v_p$ |                             |

7. Коэффициент загрузки двигателя  $\xi_{N_e}$  определяется по формуле ( $N_{ен}$  – номинальное значение мощности двигателя;  $\eta_T$  – тяговый КПД трактора;  $N_e$  – текущее значение мощности двигателя)

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1) $\xi_{N_e} = N_{кр}/N_{ен}$         | 4) $\xi_{N_e} = N_{ен} \cdot \eta_T$ |
| 2) $\xi_{N_e} = N_e/N_{ен}$            | 5) $\xi_{N_e} = N_{ен}/N_e$          |
| 3) $\xi_{N_e} = (N_e - N_{кр})/N_{ен}$ |                                      |

8. Удельный расход топлива  $g_e$  определяется по формуле

- |                                   |                                |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1) $g_e = G_T \cdot \xi_{N_e}$    | 4) $g_e = G_T \cdot \xi_{N_e}$ |
| 2) $g_e = G_T \cdot n_e / N_{кр}$ | 5) $g_e = N_{ен} \cdot G_T$    |
| 3) $g_e = G_T \cdot n_e$          | 6) $g_e = G_T / N_e$           |

9. Тяговой характеристике трактора соответствует выражение ( $R_d$  – сопротивление рабочей машины)

- |   |  |
|---|--|
| 1) $(N_e, v_p, N_{кр}) = f(R_d)$            | 4) $(N_{кр}, P_{кр}, G_T) = f(n_e)$              |
| 2) $(N_{кр}, v_p, G_T, P_{кр}) = f(\delta)$ | 5) $(P_{кр}, G_T, N_{кр}) = f(v_p)$              |
| 3) $(N_{кр}, v_p, G_T, \delta) = f(P_{кр})$ | 6) $(P_{кр}, N_{кр}, v_p, G_T, \delta) = f(n_e)$ |

10. Сменная производительность агрегата  $W_{см}$  определяется произведением

- |   |  |
|---|--|
| 1) $B_p \cdot v_p \cdot T_{см} \cdot \tau$  | 4) $v_p \cdot B_p \cdot T_p \cdot \varphi$   |
| 2) $B_p \cdot v_p \cdot T_{см} / \tau$      | 5) $v_p \cdot B_p \cdot T_p \cdot \tau$      |
| 3) $B_p \cdot v_p \cdot k_{п} \cdot T_{см}$ | 6) $v_p \cdot B_p \cdot T_{см} \cdot \eta_m$ |

11. Коэффициент использования времени смены  $\tau$  определяется из выражения ( $T_x$  – время на выполнение холостых ходов)

- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| 1) $(T_p + T_x)/T_{см}$ | 4) $T_x/T_p$         |
| 2) $T_{см}/T_p$         | 5) $T_p/(T_p + T_x)$ |
| 3) $T_p/T_{см}$         |                      |

**12.** За условный эталонный трактор принят трактор, имеющий

- 1) гусеничный движитель и тяговый класс 3
- 2) эффективную мощность двигателя 75 кВт
- 3) выработку в 1 физ. га за 1 ч чистого времени
- 4) выработку в 1 усл.эт.га за 1 ч сменного времени
- 5) годовую загрузку 1300 ч

**13.** Тяговый КПД трактора  $\eta_T$  с увеличением тягового усилия  $P_{кр}$

- 1) увеличивается
- 2) не изменяется
- 3) уменьшается до  $\eta_T^{опт}$
- 4) увеличивается до  $\eta_{Tmax}$ , а затем уменьшается

**14.** Для комбайнов Дон-1500 наиболее предпочтителен следующий способ хранения

- 1) открытый
- 2) закрытый
- 3) полузакрытый
- 4) комбинированный

**15.** На угар моторного масла в двигателе наибольшее влияние оказывает износ деталей

- 1) кривошипно-шатунного механизма
- 2) механизма смазочной системы
- 3) цилиндропоршневой группы
- 4) газораспределительного механизма
- 5) система охлаждения

**16.** Правильность установки фаз газораспределения оценивается

- 1) по углу начала впрыска топлива
- 2) по углу начала открытия выпускного клапана первого цилиндра
- 3) по углу начала открытия впускного клапана первого цилиндра
- 4) по моменту совпадения меток на маховике двигателя
- 5) по метке на шкиве коленчатого вала

**17.** Какой рекомендуется метод планирования ТО применяют при количестве тракторов более 25 единиц.

- 1) индивидуальный
- 2) общий
- 3) усредненный
- 4) комбинированный

**18.** О скрученности распределительного вала двигателя можно судить

- 1) по величине выступания впускного клапана на такте сжатия
- 2) по величине перемещения коромысел привода клапанов
- 3) по разнице углов открытия впускных клапанов первого и последнего цилиндров
- 4) по разнице углов начала впрыска в первом и последнем цилиндрах
- 5) по компрессии в цилиндрах двигателя

**19.** При нарушении балансировки колес автомобиля возникает

- 1) местный износ шины в виде отдельных пятен
- 2) повышенный износ середины протектора



- 3) повышенный износ внутренних дорожек шины
- 4) повышенный износ наружных дорожек шины

20. Этим прибором проверяют систему трактора

- 1) топливную
- 2) гидравлическую
- 3) смазочную
- 4) систему охлаждения

Рис. 2

21. С помощью прибора ИМД-Ц определяют

- 1) дымность отработанных газов
- 2) индикаторную мощность двигателя и обороты двигателя
- 3) эффективную мощность и частоту вращения коленчатого вала двигателя
- 4) частоту вращения коленчатого вала и расход топлива

Рис.3

1 – индуктивный преобразователь;  
2 – кожух маховика; 3- блок индикации

22. Число машин, которые можно присоединить к трактору при условии  $\xi_{P_{крн}} = 0,8$ ;  $P_{крн} = 30$  кН;  $R_m = 7,3$  кН;  $R_{сц} = 2$  кН (где  $\xi_{P_{крн}}$  – допустимое значение коэффициента использования номинального тягового усилия  $P_{крн}$ , тяговые сопротивления машины  $R_m$  и сцепки  $R_{сц}$ ), равно

- 1) 4
- 2) 3
- 3) 2
- 4) 1

23. На кривой  $M_e = f(n_e)$  работе двигателя на холостом ходу соответствует точка

- 1) г
- 2) в
- 3) б
- 4) а

Рис.4

24. Изменение коэффициента буксования трактора соответствует кривой

- 1) а
- 2) б

- 3) в
- 4) з

Рис.5

25. На кривой  $N = f(P_{кр})$  номинальный режим загрузки трактора соответствует точке

- 1) а
- 2) б
- 3) в
- 4) з
- 5) д

Рис.6

26. Замена летнего сорта моторного масла на зимний сорт проводится при

- 1) ЕТО
- 2) СТО-ВЛ
- 3) ТО-1
- 4) ТО-2
- 5) ТО-3
- 6) СТО-ОЗ

27. При эксплуатации старого автомобиля, двигатель – дизель (пробег более 75 % от полного ресурса) летом рекомендуется использовать масло

- 1) SAE 40, API SJ
- 2) SAE 5W
- 3) SAE 30, API CF
- 4) SAE 10W-20

28. Для смазывания рессор автомобиля используется

- 1) графитная смазка
- 2) солидол С
- 3) литол-24
- 4) фиол-1
- 5) смазка 1-13
- 6) ЦИАТИМ-201

29. Нормативный расход масла (в процентах) на угар от расхода топлива (для отечественных тракторных двигателей) равен

- 1) до 0,1
- 2) 0,2-0,3
- 3) 1,0-1,5
- 4) 10-15

30. С помощью прибора КИ-4802 проверяют

- 1) форсунки дизельных двигателей
- 2) предохранительные клапаны
- 3) плунжерные пары топливного насоса и нагнетательные клапаны гидрораспределителя
- 4) гидронасос рулевого управления
- 5) подкачивающую помпу топливного насоса

Рис.7

1 – манометр; 2 – корпус;  
3 – топливопровод; 4 -  
предохранительный клапан

31. С помощью моментоскопа устанавливают

- 1) момент начала открытия впускного клапана
- 2) момент начала такта сжатия
- 3) угол установки фаз газораспределения
- 4) уровень топлива в головке топливного насоса
- 5) момент начала подачи топлива

Рис.8

1 – *штуцер топливного насоса;*  
2 - *моментоскоп*

**32.** С помощью данного прибора определяют

- 1) техническое состояние смазочной системы двигателя
- 2) техническое состояние цилиндро-поршневой группы
- 3) техническое состояние кривошипно-шатунного механизма двигателя
- 4) герметичность клапанов ГРМ

Рис.9

1- *сигнализатор;* 2 – *поршень сигнализатора;* 3 – *удлинитель;* 4 – *патрубок;*  
5 – *крышка;* 6 – *корпус;* 7 – *переходник*

**33.** Черный дым только при повышенной частоте вращения вала двигателя может быть следствием

- 1) попадания в цилиндр двигателя масла
- 2) недостатка воздуха (засорился воздухоочиститель)
- 3) избытка топлива (неправильно отрегулирован топливный насос)
- 3) попадания в цилиндр двигателя или в топливо воды
- 4) плохого распределения топлива форсункой

**34.** При кратковременном хранении техники продолжительность нерабочего периода составляет

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1) до 10 дней               | 3) от 10 дней до 2 месяцев   |
| 2) от 10 дней до 1 месяца   | 4) от 2 месяцев до 6 месяцев |
| 5) от 1 месяца до 2 месяцев | 6) от 6 месяцев и более      |

**35.** Минимальное время (в часах), в течение которого дизельное топливо должно отстаиваться в резервуаре перед его выдачей для использования, составляет

- |      |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 1) 8 | 2) 12 | 3) 16 | 4) 24 | 5) 36 |
|------|-------|-------|-------|-------|

**36.** Замена масла в картере двигателя производится, как правило, при следующем виде ТО

- |        |         |         |         |
|--------|---------|---------|---------|
| 1) ЕТО | 2) ТО-1 | 3) ТО-2 | 4) ТО-3 |
|--------|---------|---------|---------|

**37.** Диагностирование и, при необходимости, регулировка ТНВД производится при следующем виде ТО

- 1) ЕТО            2) ТО-1            3) ТО-2            4) ТО-3

**38.** Правильно изображает на графике зависимость тягового коэффициента полезного действия трактора  $\eta_T$  от скорости движения  $v$  линия, обозначенная номером (посев)

- 1) 1  
2) 2  
3) 3  
4) 4

Рис.12

**39.** Наличие чрезмерного выброса газов из сапуна дизеля может быть следствием

- 1) нарушение герметичности клапанов газораспределения
- 2) разрушения прокладки головки блока
- 3) разрегулировки фаз газораспределения
- 4) износа цилиндропоршневой группы, близкого к предельному
- 5) загрязнения воздухоочистителя

**40.** Если мощность дизеля и максимальный часовой расход топлива ниже допустимых значений (удельный расход топлива номинальный), то необходимо

- 1) увеличить подачу топлива болтом номинальной подачи
- 2) увеличить максимальную частоту вращения коленчатого вала винтом-ограничителем
- 3) увеличить угол опережения подачи топлива
- 4) отрегулировать форсунки
- 5) заменить прецизионные пары

**41.** Двухточечный механизм навески трактора класса 3 применяется

- 1) при работе с культиватором
- 2) при работе с плугом
- 3) при работе с широкозахватными машинами
- 4) при работе с тягово-приводными машинами
- 5) при всех работах

**42.** Работоспособность пускового двигателя (ПД) оценивается

- 1) частотой вращения коленчатого вала ПД под нагрузкой
- 2) при работе
- 3) состоянием КШМ ПД
- 4) величиной расхода топлива ПД
- 5) давлением в смазочной системе

**43.** Давление масла в подъемной полости гидроцилиндра с помощью гидроувеличителя сцепной массы устанавливают

- 1) по глубине обработки почвы сельскохозяйственным орудием
- 2) по абсолютному давлению масла в подъемной полости гидроцилиндра

- 3) по твердости почвы обрабатываемого поля
- 4) по глубине следа опорного колеса агрегируемого орудия
- 5) по всем перечисленным пунктам

**44.** В процессе эксплуатации нового гусеничного трактора длина 10 звеньев гусеницы достигла предельного значения. В этом случае необходимо

- 1) заменить звенья гусеницы
- 2) продолжить работу
- 3) увеличить натяжение гусеницы
- 4) заменить пальцы гусеницы
- 5) заменить полностью гусеницы

**45.** Разница в длине 10 звеньев правой и левой гусениц превышает 10 мм. В этом случае необходимо

- 1) заменить только пальцы местами
- 2) заменить только пальцы местами
- 3) продолжить работу
- 4) увеличить натяжение «удлиненной» гусеницы
- 5) заменить звенья «удлиненной» гусеницы
- 6) поменять гусеницы местами

**46.** При агрегатировании трактора МТЗ-80 с навесным плугом раскосы с продольными тягами соединяются через

- 1) продолговатые отверстия
- 2) прямоугольные отверстия
- 3) круглые отверстия
- 4) любые отверстия

**47.** При агрегатировании широкозахватного навесного орудия блокировочные цепи должны быть

- 1) ослаблены в рабочем и транспортном положениях
- 2) натянуты в рабочем и ослаблены в транспортном положениях
- 3) ослаблены в рабочем и натянуты в транспортном положениях
- 4) натянуты в рабочем и транспортном положениях

**48.** Отсутствие свободного хода одного из рычагов управления трактором ДТ-75М может привести к

- 1) уводу трактора от прямолинейного движения на холостом ходу
- 2) уводу трактора от прямолинейного движения при наличии крюковой нагрузки
- 3) невозможности трактора выполнять повороты с малым радиусом
- 4) уводу трактора при любых режимах

**49.** Натяжение приводного ремня тракторного генератора ниже допустимого. Возможные последствия

- 1) повышенный износ подшипников генератора

- 2) выход из строя реле-регулятора
- 3) повышенный износ приводного ремня генератора
- 4) высокий уровень напряжения в зарядной цепи
- 5) низкий уровень напряжения в зарядной цепи

**50.** Устройство КИ-9917 используется

- 1) для проверки технического состояния прецизионных пар
- 2) для нагнетания масла в смазочную систему
- 3) для проверки технического состояния предохранительных клапанов гидросистемы
- 4) для проверки герметичности надпоршневого пространства
- 5) для проверки технического состояния форсунок

Рис. 13

*1 – топливопровод; 2 – манометр;  
3 – насос; 4 – рычаг насоса;  
5 – корпус; 6 – рукоятка*

**51.** Причиной перегрева дизельных двигателей может быть следующий фактор

- 1) ослабление ремня вентилятора
- 2) применение моторных масел повышенной вязкости
- 3) установка позднего впрыска топлива
- 4) засорение масляного фильтра или центрифуги
- 5) неисправность термостата

**52.** Показателем топливно-экономических показателей двигателя является

- 1) часовой расход топлива
- 2) крутящий момент
- 3) коэффициент буксования
- 4) рабочая скорость
- 5) удельный расход топлива
- 6) частота вращения коленчатого вала

**53.** Групповая работа машинно-тракторных агрегатов обеспечивает

- 1) одинаковые условия для развития растений
- 2) увеличение тяговой мощности трактора
- 3) сокращение расхода топлива при уборке
- 4) улучшение условий для технического и технологического обслуживания машин
- 5) уменьшение буксования трактора

**54.** В систему ТО автомобилей не входит

- |         |         |
|---------|---------|
| 1) ЕТО  | 4) ТО-3 |
| 2) ТО-1 | 5) СТО  |
| 3) ТО-2 |         |

**55.** Пути обеспечения работоспособности машин

- 1) улучшение физико-механических свойств обрабатываемых материалов
- 2) увеличение ширины захвата машин
- 3) применение комбинированных машин

4) качественное проведение ТО и ремонта

**56.** Черный дым при малой частоте вращения вала двигателя может быть следствием

- 1) повышение уровня масла в картере двигателя
- 2) недостатка топлива или загрязнены фильтры
- 3) попадания в цилиндр двигателя или в топливо воды
- 4) плохого распыления топлива форсункой
- 5) изношены или повреждены кольца

**57.** Какой показатель не учитывается при определении категории автомобильной дороги

- 1) ширине проезжей части
- 2) толщине покрытия дороги
- 3) число полос
- 4) расчетной скорости движения
- 5) предельному уклону

**58.** С помощью прибора КИ-13943 проверяют техническое состояние

- 1) секций топливного насоса высокого давления
- 2) нагнетательных клапанов секций топливного насоса высокого давления
- 3) подкачивающего насоса топливной системы и фильтра тонкой очистки
- 4) воздушного фильтра
- 5) фильтра грубой и тонкой очистки топлива

Рис.14

*1 – топливопровод; 2 – болт; 3- соединительный шланг; 4 – манометр; 5 – фильтр тонкой очистки*

**59.** С помощью этого прибора проверяется работоспособность

- 1) топливной системы двигателя
- 2) гидросистемы навески трактора
- 3) ходовой части трактора
- 4) смазочной системы двигателя
- 5) тормозной системы трактора

Рис.15

**60.** Белый дым при работе прогретого дизеля может быть следствием

- 1) износа деталей цилиндропоршневой группы
- 2) попадания воздуха в систему топливоподачи низкого давления
- 3) попадания воды в цилиндр двигателя или в топливо
- 4) нарушения герметичности клапанов газораспределительного механизма
- 5) засорена выхлопная система

**61.** Повышен расход масла при работе двигателя

- 1) перегрев двигателя
- 2) залегли кольца в канавках поршня
- 3) не прогрет двигатель
- 4) износ газораспределительного механизма
- 5) неисправен масляный насос

**62.** Для измерения эффективной мощности дизеля необходимо определить

- 1) условную эффективную мощность
- 2) максимальное значение часового расхода топлива
- 3) цикловую подачу топлива секциями топливного насоса
- 4) угловое ускорение коленвала в процессе свободного разгона

**63.** Последствия чрезмерного износа компрессионных колец

- 1) увеличение расхода масла
- 2) синий цвет выхлопных газов
- 3) черный цвет выхлопных газов
- 4) затрудненный пуск дизеля
- 5) поломка колец

**64.** Причины низкого давления масла в смазочной системе дизеля

- 1) высокая вязкость масла
- 2) износ соединений кривошипно-шатунного механизма
- 3) износ маслосъемных колец
- 4) низкая частота вращения коленвала
- 5) высокий уровень масла

**65.** Последствия чрезмерного износа маслосъемных колец дизеля

- 1) затрудненный пуск двигателя
- 2) черный цвет выхлопных газов
- 3) поломка колец
- 4) повышенный выброс газов из сапуна
- 5) увеличенный расход масла

**66.** Вероятным источником причины падения давления масла в смазочной системе дизеля при отсутствии стуков в КШМ является

- 1) масляный насос
- 2) высокая вязкость масла
- 3) износ деталей ЦПГ
- 4) ротор центрифуги

**67.** Причиной повышения усилия поворота рулевого колеса трактора МТЗ-80 является

- 1) повышенная вязкость масла
- 2) неисправен клапан возврата золотника
- 3) низкий уровень масла в гидросистеме
- 4) неисправность гидронасоса
- 5) ослабление затяжки гайки крепления сектора на валу поворотного вала рулевой колонки

**68.** Причиной снижения уровня масла в баке гидроусилителя руля трактора МТЗ-80 является

- 1) разрушение уплотнения поршня гидроцилиндра
- 2) неисправность предохранительного клапана
- 3) большой износ золотника распределителя
- 4) нарушение уплотнения ведущего вала гидронасоса



**69.** Дизель с исправным пусковым устройством не запускается (при наличии белого дыма на выхлопе) по причине

- 1) чрезмерный износ ЦПГ
- 2) нарушение прокладки головки блока в зоне отдельного цилиндра
- 3) не работает одна форсунка
- 4) нарушение герметичности клапанов ГРМ отдельного цилиндра

**70.** Причина увеличенного свободного хода рулевого колеса трактора МТЗ-80 при неработающем двигателе

- 1) увеличен зазор в зацеплении «сектор-рейка»
- 2) имеются неисправности в гидросистеме
- 3) ослаблена затяжка гайки фиксирования золотника распределителя
- 4) увеличен зазор в зацеплении «червяк-сектор»

**71.** Уменьшенный свободный ход педали управления главной муфтой сцепления трактора. возможные последствия

- 1) увеличивается усилие нажатия на педаль муфты сцепления
- 2) муфта сцепления «ведет»
- 3) уменьшается износ выжимного подшипника
- 4) уменьшается усилие нажатия на педаль муфты сцепления
- 5) муфта сцепления «буксует»

**72.** Увеличен свободный ход педали управления главной муфты сцепления трактора МТЗ-80. Возможные последствия

- 1) муфта сцепления «ведет»
- 2) «буксование» муфты сцепления
- 3) увеличение усилия нажатия педали управления муфтой сцепления
- 4) увеличивается износ выжимного подшипника

**73.** Какой показатель не влияет на снижение мощности дизеля (при допустимой неравномерности работы цилиндров)

- 1) засорен воздухоочиститель
- 2) нарушена работа системы топливоподачи низкого давления
- 3) нарушена герметичность впускного клапана ГРМ
- 4) не отрегулирован угол опережения подачи топлива
- 5) ресурс ЦПГ близок к предельному значению

**74.** Рукоятка управления золотником гидронавесной системы автоматически не возвращается в нейтральное положение по следующим причинам

- 1) подтекает масло из сферических шарниров управления золотниками
- 2) низкая вязкость масла
- 3) преждевременно срабатывает предохранительный клапан
- 4) давление срабатывания клапана возврата золотника выше допустимого

**75.** Что не является причиной вспенивания масла в гидронавесной системе трактора класса 3

- 1) нарушение герметичности штока гидроцилиндра
- 2) нарушение сальников ведущего вала гидронасоса
- 3) попадания воды в гидросистему
- 4) нарушение герметичности всасывающей магистрали насоса
- 5) повышенный износ золотников распределителя

**76.** Аккумуляторная батарея исправна, если

- 1) амперметр на щитке прибора трактора постоянно показывает «зарядку»
- 2) стартер не обеспечивает пусковую частоту вращения коленчатого вала двигателя
- 3) после пуска двигателя стрелка амперметра постепенно возвращается на нулевую отметку
- 4) температура электролита не превышает температуру окружающего воздуха

**77.** Снижение натяжения ниже допустимой нормы одной из гусениц приводит к следующим последствиям

- 1) увод трактора от прямолинейного направления движения
- 2) повышенный износ зубьев ведущей звездочки
- 3) к выходу пальцев из звеньев гусеницы
- 4) сход гусеничной цепи с направляющих элементов
- 5) снижение износа гусениц

**78.** Снизилось давление масла в одном из бортов гидротрансмиссии трактора Т-150. Ваши действия

- 1) отрегулировать давление срабатывания клапана ограничения давления
- 2) измерить утечки масла в элементах гидротрансмиссии
- 3) проверить уровень масла
- 4) проверить техническое состояние гидронасоса
- 5) заменить масло

**79.** Сила сцепления трактора с почвой определяется по формуле

- 1)  $F_{сц} = \mu \cdot P_k$
- 2)  $F_{сц} = f \cdot G_{сц}$
- 3)  $F_{сц} = \mu \cdot P_{кр}$
- 4)  $F_{сц} = \mu \cdot G_{сц}$

**80.** Периодичность выполнения технического обслуживания № 2 трактора МТЗ-1221 установлена:

- 1) 125 моточасов
- 2) 250 моточасов
- 3) 500 моточасов
- 4) 1000 моточасов

**81.** Производительность агрегата – это объем работы заданного качества, выполненный за

- 1) единицу времени
- 2) единицу объема
- 3) единицу веса

**82.** Периодичность проведения ТО автомобилей зависит от

- 1) марки автомобиля
- 2) марки автомобиля, природно-климатических условий, категории условий эксплуатации
- 3) природно-климатических условий

**83.** За условный эталонный трактора принят трактор

- 1) ДТ-75
- 2) МТЗ-80
- 3) Т-150К

**84.** Периодичность проведения ТО-3 тракторов К-701 в моточасах составляет

- 1) 250
- 2) 500
- 3) 1000
- 4) 2000

**85.** Трактор МТЗ-80 выполняет сельскохозяйственные работы с плановым расходом топлива 10 л/ч; ТО-2 должно проводиться после выработки топлива в литрах

- 1) 1250
- 2) 2500
- 3) 5000
- 4) 10000

**86.** Виды технического обслуживания автомобилей:

- 1) ЕТО, ТО-1, ТО-2, ТО-3, СТО
- 2) ЕТО, ТО-1, ТО-2
- 3) ТО-1, ТО-2, СТО
- 4) ЕТО, ТО-1, ТО-2, СТО

**87.** Агрегат, составленный из нескольких разнородных машин, одновременно выполняющих различные технологические операции, называется

- 1) универсальным
- 2) комбинированным
- 3) неоднородным
- 4) общим

**88.** Периодичность проведения ТО-2 самоходных комбайнов составляет

- 1) 125 м-ч
- 2) 240 м-ч
- 3) 500 м-ч
- 4) 1000 м-ч

**89.** При перерыве в использовании машин более двух месяцев их устанавливают на следующий вид хранения

- 1) межсменное
- 2) кратковременное
- 3) длительное
- 4) позднее

**90.** Периодичность проведения номерных ТО трактора МТЗ-1221 в моточасах

- 1) 60 – 500 – 960
- 2) 60 – 240 – 960
- 3) 125 – 500 – 1000
- 4) 250 – 500 – 1000

**91.** Периодичность проведения номерных ТО за комбайном ДОН-1500 в м-ч

- 1) 60 – 240                    2) 125 – 500                    3) 250 – 1000

**92.** Допускаемое отклонение фактической периодичности проведения ТО-1 тракторов от установленной ГОСТом составляет, %

- 1) 5                    2) 7                    3) 10                    4) 15

**93.** Допускаемое отклонение фактической периодичности проведения ТО-2 тракторов от установленной ГОСТом составляет, %

- 1) 5                    2) 7                    3) 10                    4) 15

**94.** Допускаемое отклонение фактической периодичности проведения ТО-3 тракторов от установленной ГОСТом составляет, %

- 1) 5                    2) 7                    3) 10                    4) 15

**95.** Сезонное техническое обслуживание тракторов при переходе к осенне-зимней эксплуатации проводится, когда температура воздуха устанавливается ниже:

- 1) 0° С    2) 2° С                    3) 5° С                    4) 7° С

**96.** Сезонное техническое обслуживание тракторов при переходе к весенне-летней эксплуатации проводится, когда температура воздуха устанавливается выше:

- 1) 0° С    2) 2° С                    3) 5° С                    4) 7° С

**97.** Характерными операциями для ТО-2 тракторов являются:

1. проверка и регулировка тепловых зазоров в ГРМ, замена масла в двигателе
2. Промывка сливного фильтра и сапуна масляного бака
3. регулировка ТНВД на стенде
5. проверка и регулировка форсунок на стенде
6. проверка мощности и расхода топлива

**98.** Характерными операциями для ТО-3 тракторов являются:

1. проверка и регулировка тепловых зазоров в ГРМ
2. замена масла в двигателе
3. проверка износа, осевых зазоров в ходовой части трактора и её регулировка
4. проверка и регулировка форсунок на стенде, проверка мощности, расхода топлива

**99.** С помощью передвижного средств ТО можно проводить следующие виды обслуживания тракторов:

1. ТО-1
2. ТО-2
3. ТО-3
4. сезонное ТО
5. ТО-1 и ТО-2

**100.** Для расчета необходимого числа мастеров-наладчиков для обслуживания тракторов надо знать:

1. общую трудоемкость ТО тракторов за планируемый период
2. суммарный расход топлива тракторами
3. фонд рабочего времени мастера-наладчика в планируемом периоде
4. суммарную наработку тракторов

## 3.2 Вопросы

1. Классификация средств диагностирования
2. Связь (математические и графические зависимости) диагностического и структурного параметра.
3. Закономерности изменения технического состояния машин.
4. Классификация видов и методов диагностирования машин.
5. Субъективные методы диагностирования.
6. Диагностирование по структурным параметрам.
7. Принципы разработки методов и средств диагностирования.
8. Признаки неисправности двигателя трактора, причины и способы их устранения.
9. Признаки неисправности двигателя автомобилей, признаки, причины и способы их устранения.
10. Признаки неисправности трансмиссии трактора, причины и способы их устранения.
11. Признаки неисправности ходовой части трактора, причины и способы их устранения.
12. Признаки неисправности гидросистемы трактора, причины и способы их устранения.
13. Признаки неисправности электрооборудования трактора, причины и способы их устранения.
14. Диагностическая карта транспортного средства.
15. Диагностическая карта колесного трактора
16. Диагностическая карта гусеничного трактора
17. Диагностическая карта комбайна
18. Последовательность выполнения контрольно-диагностических операций
19. Диагностические параметры и применяемые средства диагностики основных агрегатов и элементов с/х машин
20. Номенклатура диагностических параметров автомобилей с бензиновым ДВС
21. Основные показатели двигателя и способы её определения
22. Факторы, влияющие на мощность дизеля.
23. Маршрутная технология диагностирования КШМ
24. Маршрутная технология диагностирования ГРМ.
25. Маршрутная технология диагностирования охлаждения.
26. Маршрутная технология диагностирования си-мы питания
27. Маршрутная технология диагностирования си-мы смазки.
28. Маршрутная технология диагностирования гидронавесной си-мы.
29. Маршрутная технология диагностирования гидротрансмиссии.

30. Маршрутная технология диагностирования гидроуправления
31. Маршрутная технология диагностирования пневмосистемы.
32. Маршрутная технология диагностирования ходовой части колесных тракторов.
33. Маршрутная технология диагностирования ходовой части гусеничного трактора.
34. Техничко-экономическая оценка различных вариантов организации технического обслуживания машин совместно с диагностированием.
35. Методы анализа и оценки экономической эффективности диагностирования.
36. Назначение, технические характеристики и область применения ЛТК. Состав и функции.
37. Стационарные ЛТК, преимущества и требования к размещению.
38. Модификации и разновидности мобильных ЛТК, конструкция и их достоинства.
39. Устройство передвижных ЛТК и их преимущества
40. Примерный порядок проверки технического состояния ТС ЛТК.
41. Маршрутная технология диагностирования турбокомпрессора
42. Маршрутная технология диагностирования трансмиссии
43. Маршрутная технология диагностирования электрооборудования
44. Устройство, назначение и принцип работы КАД-400 с схемой подключения его жгутов
45. Измеряемые, расчетные параметры и осциллограммы технического состояния двигателя КАД-400.
46. Нормативные параметры соответствующих режимов работы ДВС при использовании КАД-400.
47. Состояние систем двигателя по анализу компонентов выхлопного газа.
48. Параметры измерительных режимов при диагностики автомобиля с использованием КАД-400.
49. Измеренные параметры, снимаемых с ЭБУ и соответствующие их значения, пределы.
50. Технология определения эффективной мощности двигателя и оценка неравномерности мощности отдельных цилиндров ИМД-ЦМ?
51. Методы, приборы и параметры для безразборной проверки технического состояния деталей ЦПГ.
52. Технология диагностирования ЦПГ и отдельных цилиндров КИ-4887.
53. Устройство, назначение и принцип работы прибора КИ-1097(КИ5473) ГОСНИТИ?
54. Прогнозирование технического состояния машин с известной наработкой
55. Прогнозирование технического состояния машин с неизвестной наработкой

### 3.3 Задания

1. В результате диагностирования карбюраторного двигателя на холостом ходу газоанализатором, получены следующие компоненты выхлопных газов:

$\text{CO}=0,5\%$ ;  $\text{CH}=400-800\text{ppm}$ ;  $\text{CO}_2=9-10\%$ ;  $\text{O}_2=4-5\%$ .

Определите:

- коэффициент избытка воздуха;
- какая смесь, богатая или бедная, почему;
- причину неисправности по полученным компонентам выхлопных газов.

2. В результате диагностирования карбюраторного двигателя на холостом ходу газоанализатором, получены следующие компоненты выхлопных газов:

$\text{CO}<0,1\%$ ;  $\text{CH}>1000\text{ppm}$ ;  $\text{CO}_2=6-8\%$ ;  $\text{O}_2=7-9\%$ .

Определите:

- коэффициент избытка воздуха;
- какая смесь, богатая или бедная, почему;
- причину неисправности по полученным компонентам выхлопных газов

3. В результате диагностирования инжекторного двигателя на холостом ходу газоанализатором, получены следующие компоненты выхлопных газов:

$\text{CO}=0,3-0,4\%$ ;  $\text{CH}=100-150\text{ppm}$ ;  $\text{CO}_2=8-9\%$ ;  $\text{O}_2=6-7\%$ .

Определите:

- коэффициент избытка воздуха;
- какая смесь, богатая или бедная, почему;
- причину неисправности по полученным компонентам выхлопных газов.

4. В результате диагностирования карбюраторного двигателя на холостом ходу газоанализатором, получены следующие компоненты выхлопных газов:

$\text{CO}=0,8-1,0\%$ ;  $\text{CH}=600-800\text{ppm}$ ;  $\text{CO}_2=10-11\%$ ;  $\text{O}_2=3-4\%$ .

Определите:

- коэффициент избытка воздуха;
- какая смесь, богатая или бедная, почему;
- причину неисправности по полученным компонентам выхлопных газов

5. В результате диагностирования инжекторного двигателя газоанализатором, получены следующие компоненты выхлопных газов:

$\text{CO}=0,5-0,6\%$ ;  $\text{CH}=500-800\text{ppm}$ ;  $\text{CO}_2=9-10\%$ ;  $\text{O}_2=5-6\%$ .

Определите:

- коэффициент избытка воздуха;
- какая смесь, богатая или бедная, почему;

- причину неисправности по полученным компонентам выхлопных газов.

**6.** В результате диагностирования карбюраторного двигателя на холостом ходу газоанализатором, получены следующие компоненты выхлопных газов:

CO=0,3%; CH=1500ppm; CO<sub>2</sub>=8-9%; O<sub>2</sub>=6-7%.

Определите:

- коэффициент избытка воздуха;
- какая смесь, богатая или бедная, почему;
- причину неисправности по полученным компонентам выхлопных газов.

**7.** В результате диагностирования карбюраторного двигателя на холостом ходу газоанализатором, получены следующие компоненты выхлопных газов:

CO=0,3%; CH=2000ppm; CO<sub>2</sub>=8-9%; O<sub>2</sub>=6-7%.

Определите:

- коэффициент избытка воздуха;
- какая смесь, богатая или бедная, почему;
- причину неисправности по полученным компонентам выхлопных газов.

**8.** В результате диагностирования карбюраторного двигателя на холостом ходу газоанализатором, получены следующие компоненты выхлопных газов:

CO <0,2%; CH=500-1000ppm; CO<sub>2</sub>=8-9%; O<sub>2</sub>=7-9%.

Определите:

- коэффициент избытка воздуха;
- какая смесь, богатая или бедная, почему;
- причину неисправности по полученным компонентам выхлопных газов.

**9.** В хозяйстве для посева зерновых создано посевное звено из 4-х агрегатов: ВТ-100 + СП-11А + 2СЗ-3,6А + 8БЗС-1. требуется проанализировать надежность всех элементов звена и рекомендовать меры по ее поддержанию в период полевых работ.

*Исходные данные:*

Марка машины	Наработка на отказ, t <sub>p</sub> , ч	Среднее время устранения отказа, t <sub>в</sub> , ч
ВТ-100	90	4,0
СП-11А	70	0,9
СЗ-3,6А	50	2,5
БЗС-1	80	0,6

*Для решения задачи необходимо определить:*

- коэффициент готовности трактора, сцепки, сеялки, бороны;
- коэффициент готовности агрегата;
- коэффициент готовности звена, состоящего из 4-х агрегатов



- доля времени (%) простоя агрегатов из-за тракторов, сцепки, сеялок, борон.

**10.** В хозяйстве для уборки картофеля создано уборочное звено из 4-х агрегатов: МТЗ-82+БД-2+Grimme DR-1500 и ЗИЛ-433100. Требуется проанализировать надежность всех элементов звена и рекомендовать меры по ее поддержанию в период полевых работ.

*Исходные данные:*

Марка машины	Наработка на отказ, $t_p$ , ч	Среднее время устранения отказа, $t_b$ , ч
МТЗ-82	120	3,0
БД-2	80	1,5
Grimme DR-1500	100	4,0
ЗИЛ-433100	200 ч	2,0

*Для решения задачи необходимо определить:*

- коэффициент готовности трактора, измельчителя, комбайна и автомобиля,
- коэффициент готовности агрегата;
- коэффициент готовности звена, состоящего из 3-х агрегатов,
- доля времени (%) простоя агрегатов из-за тракторов, измельчителя, комбайна и автомобиля.

**11.** В хозяйстве для посадки картофеля создано посадочное звено из 3-х агрегатов: МТЗ-1222+Смарагд5/160+GL12Т. Требуется проанализировать надежность всех элементов звена и рекомендовать меры по ее поддержанию в период полевых работ.

*Исходные данные:*

Марка машины	Наработка на отказ, $t_p$ , ч	Среднее время устранения отказа, $t_b$ , ч
МТЗ-1222	100	5,0
Смарагд5/160	70	1,0
GL34Т	80	2,0

*Для решения задачи необходимо определить:*

- коэффициент готовности трактора, культиватора и картофелесажалки;
- коэффициент готовности агрегата;
- коэффициент готовности звена, состоящего из 3-х агрегатов
- доля времени (%) простоя агрегатов из-за трактора, культиватора и картофелесажалки.

**12.** В хозяйстве имеется 25 новых единиц тракторов, из них 15 шт. тракторов МТЗ-1221/1222, 10 шт. – ХТЗ-17221. Планируемый расход топлива по всем тракторам каждой марки тракторов 300 000 л в год.

*Исходные данные:*

Периодичность в литрах и трудоемкость технического обслуживания тракторов

Марка трактора	ТО-1, л	t <sub>ТО-1</sub> , чел.-ч	t <sub>ТО-2</sub> , чел.-ч	t <sub>ТО-3</sub> , чел.-ч
ХТЗ-17221	2500	2,3	8,1	42,3
МТЗ-1221/1222	1000	3,2	8,3	19,8

*Определить, усредненным методом:*

- общую потребность в технических обслуживаниях *n<sub>ТО</sub>* каждой марки машины и парка и свести в таблицу 1;
- количество ТО-1, ТО-2, ТО-3 каждой марки машины и парка, их трудоемкость и свести в таблицу 1;
- годовую трудоемкость номерных ТО каждой марки машины и парка и свести в таблицу 1;
- количество мастеров-наладчиков и количество слесарей.

Таблица 1- Количество технических обслуживаний тракторов и трудоемкость выполнения

Марки трактора	Средн. расход топлива одним трактором, маркой	Вид и количество технических обслуживаний (числитель) и трудоемкостей (знаменатель) за год			
		ТО-1	ТО-2	ТО-3	Всего ТО
ХТЗ-17221					
Всего	300 000				
МТЗ-1221/1222					
Всего	300 000				
Итого					

**13.** В хозяйстве имеется 20 единиц тракторов, из них 15 шт. тракторов Т-40А, 5 шт. – К-700. Планируемый расход топлива по всем тракторам каждой марки тракторов 300 000 л в год.

*Исходные данные:*

Периодичность в литрах и трудоемкость технического обслуживания тракторов

Марка трактора	ТО-1, л	t <sub>ТО-1</sub> , чел.-ч	t <sub>ТО-2</sub> , чел.-ч	t <sub>ТО-3</sub> , чел.-ч
К-700	4 000	3,87	10,5	23,9
Т-40А	800	1,64	5,91	18,3

*Определить, усредненным методом:*

- общую потребность в технических обслуживаниях *n<sub>ТО</sub>* каждой марки машины и парка и свести в таблицу 1;
- количество ТО-1, ТО-2, ТО-3 каждой марки машины и парка, их трудоемкость и свести в таблицу 1;
- годовую трудоемкость номерных ТО каждой марки машины и парка;

- количество мастеров-наладчиков и количество слесарей.

Таблица 1- Количество технических обслуживаний тракторов и трудоемкость выполнения

Марки трактора	Средн. расход топлива одним трактором	Вид и количество технических обслуживаний(числитель) и трудоемкостей (знаменатель) за год			
		ТО-1	ТО-2	ТО-3	Всего ТО
К-700					
Всего	300 000				
Т-40А					
Всего	300 000				
Итого					

14. В хозяйстве имеется 20 единиц тракторов, из них 4 шт. – К-744, 16 шт – ДТ-75. Планируемый расход топлива по всем тракторам каждой марки тракторов 300 000 л в год.

*Исходные данные:*

Периодичность в литрах и трудоемкость технического обслуживания тракторов

Марка трактора	ТО-1, л	t <sub>то-1</sub> , чел.-ч	t <sub>то-2</sub> , чел.-ч	t <sub>то-3</sub> , чел.-ч
К-701	5 000	3,28	12,32	25,2
ДТ-75	1 500	3,0	7,4	21,4

*Определить, усредненным методом:*

- общую потребность в технических обслуживаниях  $n_{то}$  каждой марки машины и парка и свести в таблицу 1;
- количество ТО-1, ТО-2, ТО-3 каждой марки машины и парка, их трудоемкость и свести в таблицу 1;
- годовую трудоемкость номерных ТО каждой марки машины и парка и свести в таблицу 1;
- количество мастеров-наладчиков и количество слесарей.

Таблица 1- Количество технических обслуживаний тракторов и трудоемкость выполнения

Марки трактора	Средн. расход топлива одним трактором	Вид и количество технических обслуживаний(числитель) и трудоемкостей (знаменатель) за год			
		ТО-1	ТО-2	ТО-3	Всего ТО
К-744					
Всего	300 000				
ДТ-75					
Всего	300 000				
Итого					

**15.** В хозяйстве имеется 25 единиц тракторов, из них 15 единиц тракторов МТЗ-80/82, 10 единиц. – ХТЗ-17221. Планируемый расход топлива по всем тракторам каждой марки тракторов 300 000 л в год.

*Исходные данные:*

Периодичность в литрах и трудоемкость технического обслуживания тракторов

Марка трактора	ТО-1, л	t <sub>ТО-1</sub> , чел.-ч	t <sub>ТО-2</sub> , чел.-ч	t <sub>ТО-3</sub> , чел.-ч
ХТЗ-17221	2500	2,3	8,1	42,3
МТЗ-80, МТЗ-82	1000	3,2	8,3	19,8

*Определить, табличным способом:*

- планируемый годовой расход топлива по марке тракторов ежемесячно, с учетом сезонности работ (таблица 1);
- составить ежемесячный план технических обслуживаний и трудоемкостей каждой марки тракторов и парка, ежемесячно и за год (таблица 2).
- количество мастеров-наладчиков двумя способами и количество слесарей.

Таблица 1 - Расход топлива тракторов ежемесячный

Марка трактора	Планируемый расход топлива по месяцам и за год, л												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	за год
МТЗ-80/82													
Всего													300 000
Т-150/150К													
Всего													300 000
Итого													
Выработка, %	1	4	10	10	15	10	5	15	15	10	4	1	100

Таблица 2 - План технических обслуживаний и трудоемкостей тракторов

Марки тракторов	Количество ТО (числитель) и трудоемкостей (знаменатель) по месяцам года												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За год
МТЗ-80/82													
Всего													
Т-150/150К													
Всего													
Итого													

**16.** В хозяйстве имеется 20 новых единиц тракторов, из них 15 шт. тракторов ВТЗ-2048А, 5 шт. – К-5000 АТМ. Планируемый расход топлива по всем тракторам каждой марки тракторов 300 000 л в год.

*Исходные данные:*

Периодичность в литрах и трудоемкость технического обслуживания тракторов

Марка трактора	ТО-1, л	t <sub>ТО-1</sub> , чел.-ч	t <sub>ТО-2</sub> , чел.-ч	t <sub>ТО-3</sub> , чел.-ч
К-5000АТМ	4 000	3,87	10,5	23,9
ВТЗ-2048А	800	1,64	5,91	18,3

*Определить, табличным способом:*

- планируемый годовой расход топлива по марке тракторов ежемесячно, с учетом сезонности работ (таблица 1);
- составить ежемесячный план технических обслуживаний и трудоемкостей каждой марки тракторов и парка, ежемесячно и за год (таблица 2).
- количество мастеров-наладчиков двумя способами и количество слесарей.

Таблица 1 - Расход топлива тракторов ежемесячный

Марка трактора	Планируемый расход топлива по месяцам и за год, л												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	за год
К-5000АТМ													
Всего													300 000
ВТЗ-2048А													
Всего													300 000
Итого													
Выработка, %	1	4	10	10	15	10	5	15	15	10	4	1	100

Таблица 2 - План технических обслуживаний и трудоемкостей тракторов

Марки тракторов, машин	Количество технических обслуживаний(числитель) и трудоемкостей (знаменатель) по месяцам года												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За год
К-5000АТМ													
Всего													
ВТЗ-2048А													
Всего													
Итого													

**17.** В хозяйстве имеется 20 новых единиц тракторов, из них 4 шт. – К-744, 16 шт – ВТ-100. Планируемый расход топлива по всем тракторам каждой марки тракторов 300 000 л в год.

*Исходные данные:*

Периодичность в литрах и трудоемкость технического обслуживания тракторов

Марка трактора	ТО-1, л	t <sub>ТО-1</sub> , чел.-ч	t <sub>ТО-2</sub> , чел.-ч	t <sub>ТО-3</sub> , чел.-ч
К-744	5 000	3,28	12,32	25,2
ВТ-100	1 500	3,0	7,4	21,4

*Определить, табличным способом:*

- планируемый годовой расход топлива по марке тракторов ежемесячно, с учетом сезонности работ (таблица 1);
- составить ежемесячный план технических обслуживаний и трудоемкостей каждой марки тракторов и парка, ежемесячно и за год (таблица 2).
- количество мастеров-наладчиков двумя способами и количество слесарей.

Таблица 1 - Расход топлива тракторов ежемесячный

Марка трактора	Планируемый расход топлива по месяцам и за год, л												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	за год
К-744													
Всего													300 000
ВТ-100													
Всего													300 000
Итого													
Выработка, %	1	4	10	10	15	10	5	15	15	10	4	1	100

Таблица 2 - План технических обслуживаний и трудоемкостей тракторов

Марки тракторов, машин	Количество ТО (числитель) и трудоемкостей (знаменатель) по месяцам года												За год	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
К-744														
Всего														
ВТ-100														
Всего														
Итого														

**18.** Требуется определить остаточный ресурс ЦПГ ( $t_{ост}$ ) по расходу масла на угар.

Исходные данные:

Нормативный расход масла на угар, % от топлива  $P_H=0,5\%$

Предельный расход масла на угар, % от топлива  $P_P=4,5\%$

Показатель изменения приработки,  $\Delta P=0$ ,

Показатель степени функции изменения параметра  $\alpha=2,0$

Значение параметра (расход масла), измеренное при наработке  $P(t_K)=3,2\%$ ,

Наработка составной части (ЦПГ) от начала ее эксплуатации  $t_K=3000$  мото-ч.

**19.** Требуется определить остаточный ресурс КШМ ( $t_{ост}$ ) по зазору в шатунном подшипнике.

Исходные данные:

Нормативный зазор в шатунном подшипнике,  $P_H=0,12$  мм

Предельный зазор в шатунном подшипнике  $P_P=0,5$  мм

Показатель изменения приработки,  $\Delta P=0$ ,

Показатель степени функции изменения параметра  $\alpha=1,4$

Значение параметра (зазор в шатунном подшипнике), измеренное при наработке  $P(t_K)=0,31$  мм

Наработка составной части (КШМ) от начала ее эксплуатации  $t_K=3000$  мото-ч.

**20.** Требуется определить остаточный ресурс гусеничного полотна ( $t_{ост}$ ) по длине 10 звеньев гусеничной цепи.

Исходные данные:

Нормативная длина 10 звеньев гусеничной цепи,  $P_H=1720$  мм

Предельная длина 10 звеньев гусеничной цепи,  $P_P=1830$  мм






Показатель изменения приработки,  $\Delta P=0$ ,

Показатель степени функции изменения параметра  $\alpha=1,0$

Значение параметра (длина 10 звеньев гусеничной цепи), измеренное при наработке  $P(t_K)=1796$  мм

Наработка составной части (гусеничного полотна) от начала ее эксплуатации  $t_K=2000$  мото-ч.

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	23, 24, 25, 26	31.08.2017 N1	
2	23, 24, 25, 26	31.08.2018 N1	
3	23, 24, 25, 26	28.08.2019 N1	
4	23, 24, 25, 26	31.08.2020 N1	
5	26, 27	20.11.2020 N4	
6	26, 27	31.08.2021 N1	