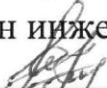


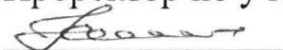
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан инженерного факультета

_____ Д.Н. Пирожков

« 25 » ноября 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ И.А. Косачев

« 25 » ноября 2015 г.

Кафедра «Технология конструкционных материалов и ремонт машин»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность и ремонт машин

Направление подготовки
35.03.06 – «Агроинженерия»

Профили подготовки
"Технические системы в агробизнесе"

Уровень высшего образования – «бакалавриат»

Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Надежность и ремонт машин» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования от 20.10.2015 по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2015 г. по профилю:
- «Технические системы в агробизнесе»;

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 4 от 25 ноября 2015 г.

Зав. кафедрой
к.т.н., доцент



Н.Т. Кривочуров

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета, протокол № 5 от «25» ноября 2015 г.

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент



В.В. Садов

Составитель:
К.т.н., доцент
ученая степень, должность



подпись

Е.М. Таусенев
И.О. Фамилия

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Надежность и ремонт машин»**

на 2016 - 2017 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 30.08 2016 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Изменений нет.
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

<u>К.Т.К. доцент</u>	<u>Маусфельд</u>	<u>Э.М. Таусенов</u>
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____

Зав. кафедрой

<u>К.Т.К. доцент</u>	<u>М.Т. Кривошеин</u>
ученая степень, ученое звание	подпись
_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись
_____	_____

«30» 08 2016 г.»

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 31.08 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Изменений нет.
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

<u>К.Т.К. доцент</u>	<u>Маусфельд</u>	<u>Э.М. Таусенов</u>
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____

Зав. кафедрой

<u>К.Т.К. доцент</u>	<u>М.Т. Кривошеин</u>
ученая степень, ученое звание	подпись
_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись
_____	_____

«31» 08 2017 г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____

Зав. кафедрой

_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись
_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись
_____	_____

«__» _____ 201__ г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____

Зав. кафедрой

_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись
_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись
_____	_____

«__» _____ 201__ г.»

Оглавление

1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	5
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	5
4	Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий	7
5	Тематический план освоения дисциплины	8
6	Образовательные технологии	12
7	Характеристика оценочных средств	13
	контроля успеваемости.....	13
8	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	22
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	23
	Приложения.....	24

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины — освоение эффективных методов поддержания, восстановления работоспособности и ресурса сельскохозяйственной техники, машин и оборудования.

Задачи дисциплины: изучение:

- теоретических основ надежности и ремонта машин;
- рациональных методов ремонта машин и оборудования;
- основ расчета и организации производственного процесса ремонтно-обслуживающей базы.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Надежность и ремонт машин» относится к обязательным дисциплинам базовой части учебного плана.

Таблица 2.1 – Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
1	2
Физика	Электричество и магнетизм
Химия	Химическая термодинамика и кинетика, реакционная способность веществ, процессы коррозии и методы борьбы с ними
Материаловедение. Технология конструкционных материалов	Термическая обработка, химико-термическая обработка, горячая обработка металлов, обработка материалов резанием
Метрология, стандартизация и сертификация	Основы взаимозаменяемости, метрология, сертификация
Тракторы и автомобили	Устройство тракторов и автомобилей, теория ДВС
Технологические машины и оборудование	Устройство технологических машин и оборудования
Устройство средств механизации в сельском хозяйстве	Устройство средств механизации в сельском хозяйстве

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки по выявлению и устранению причин отказов машин и оборудования, повышению их надежности, проектированию ремонтно-обслуживающей базы техники, используемой в агробизнесе. Для достижения данного результата необходимо сформировать следующие **компетенции** (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5
Способность использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	ПК-9	Сущность явлений, происходящих в материалах при изнашивании, основные причины и закономерности потери работоспособности машин, технологические процессы очистки объектов ремонта, общие правила их разборки, типовые технологии ремонта деталей и сборочных единиц; методы комплектования, сборки механизмов и машин, их обкатки и испытания; основы проектированию ремонтно-обслуживающей базы техники	Выбирать рациональный способ ремонта и восстановления деталей	Методами и технологическими средствами восстановления работоспособности машин и оборудования и их регулировки

4 Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины

Вид занятий	очное		заочное	
	Всего	в т.ч. по семестрам		Всего
		6	7	
1 Аудиторные занятия, часов, всего,	100	50	50	24
в том числе:				
1.1 Лекции	36	18	18	10
1.2 Лабораторные работы	64	32	32	14
2 Самостоятельная работа, часов, всего	80	22	58	156
в том числе:				
2.1 Курсовая работа	25	-	25	25
2.2 Самостоятельное изучение разделов	9	6	3	78
2.3 Текущая самоподготовка	9	6	3	-
2.4 Подготовка и сдача зачета (экзамена)	37	10	27	13
2.5. Контрольная работа (К) 1	-	-	-	40
Итого часов:	180	72	108	180
Форма промежуточной аттестации		3	Э	3+Э
Общая трудоемкость, зачетных единиц	5	2	3	5

¹ При наличии контрольной работы в учебной нагрузке преподавателя.

5 Тематический план освоения дисциплины

Таблица 5.1 – Тематический план изучения дисциплины

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов			Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6
6 семестр					
Введение	Состояние и перспективы развития АПК страны, инженерно-технического сервиса. Физическое и моральное старение машин. Краткий исторический обзор развития ремонтного производства в сельском хозяйстве России и за рубежом. Роль отечественных ученых в развитии науки о надежности и ремонте машин. Научно-технический прогресс и перспективы развития ремонта машин и восстановления изношенных деталей. Надежность и ремонт машин как наука о причинах нарушения, поддержания и восстановления работоспособности и ресурса машин. Цель, задачи и структура дисциплины "Надежность и ремонт машин".	1		2	Т

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6
Надежность и теоретические основы ремонта машин	Понятие о качестве и надежности машин. Роль надежности машин в с.-х. производстве. Техническое состояние объекта. Переход объекта из одного технического состояния в другое. Понятие о дефекте, неисправности, отказе. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые, ремонтируемые и неремонтируемые объекты. Понятие о ремонте, ресурсе, наработке. Структура надежности. Безотказность. Классификация отказов. Примеры отказов. Долговечность. Ремонтпригодность. Сохраняемость. Оценочные показатели надежности. Физические основы надежности машин. Методы определения показателей надежности. Надежность сложных систем. Резервирование. Общие принципы формирования качества.	11		4	Т
Производственный процесс ремонта машин и оборудования	Понятие о производственном и технологическом процессах. Конструктивно сборочные элементы машин. Общая схема и особенности технологического процесса ремонта машин по сравнению с их изготовлением. Техническая документация на ремонт машин. Подготовка машин и агрегатов к ремонту. Предремонтное диагностирование. Технические требования на приемку машин в ремонт. Хранение машин, оборудования и агрегатов, ожидающих ремонта. Значение и задачи очистки при ремонте машин. Виды и характеристики загрязнений. Характеристика моющих средств. Классификация способов очистки. Разборка машин и агрегатов. Дефектация деталей. Требования на дефектацию деталей. Способы определения технического состояния деталей. Методы обнаружения скрытых дефектов. Контроль пространственной геометрии корпусных деталей. Комплектование деталей. Сборка, балансировка, обкатка и испытание объектов ремонта. Окраска и антикоррозионная обработка машин.	6	32	6	ЛР, Т
	Подготовка к зачету			10	
	Итого за 6 семестр	18	32	22	

1	2	3	4	5	6
7 семестр					
Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений	Основные понятия и классификация способов восстановления. Восстановление деталей слесарно-механическими способами. Восстановление деталей сваркой и наплавкой. Восстановление деталей пластическим деформированием. Восстановление деталей напылением. Восстановление деталей гальваническими и химическими покрытиями. Применение полимерных материалов при ремонте машин. Применение пайки при ремонте машин. Другие способы восстановления деталей. Упрочнение восстановленных деталей машин. Особенности механической обработки восстановленных деталей	10	12		ЛР, Т
Ремонт типовых сборочных единиц машин	Влияние условий работы на особенности износа деталей машин и оборудования. Ремонт типовых сборочных единиц машин и оборудования. Ремонт автотракторного электрооборудования. Ремонт оборудования животноводческих ферм и оборудования для первичной переработки с.-х. продукции.	6	20		ЛР, Т
Основы организации ремонта машин и проектирования ремонтной базы аграрного предприятия	Расчет количества технических обслуживаний и ремонтов парка машин аграрного предприятия. Основные параметры производственного процесса ремонта машин. Порядок проектирования ремонтного предприятия. Расчет площадей, оборудования и численности работающих. Компоновка и планировка ремонтного предприятия.	2		6	Т, КР
	Выполнение курсовой работы			25	
	Подготовка к экзамену			27	
	Итого за 6 семестр	18	32	58	
	Всего по дисциплине	36	64	80	

КР – защита курсовой работы; Т-тестирование; ЛР - защита лабораторной работы

Таблица 5.2 – Перечень лабораторных работ

Семестр	Перечень лабораторных работ	Кол-во часов
6	Дефектовка прецизионных деталей дизельной топливной аппаратуры и гидросистемы	2
	Контроль технического состояния базисных деталей	2
	Дефектация головки блока цилиндров и деталей газораспределительного механизма	2
	Дефектация деталей шатунно-поршневой группы и кривошипно-шатунного механизма	2
	Капиллярная дефектоскопия	2
	Магнитная дефектоскопия	2
	Дефектация узлов и деталей автотракторного электрооборудования	4
	Комплектование деталей ШПП	4
	Балансировка	4
	Сборка типовых сопряжений	4
	Обкатка, испытание и контрольный осмотр двигателей после ремонта	4
Итого		32
7	Предпродажная подготовка техники. Гарантийное и послегарантийное обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники.	4
	Восстановление деталей механизированной наплавкой	4
	Восстановление деталей электроконтактным напеканием порошков и приваркой ленты	4
	Ремонт гильз цилиндров	4
	Ремонт коленчатых валов	4
	Ремонт, проверка и регулировка топливных насосов	4
	Ремонт, испытание и регулировка узлов гидросистемы	4
	Ремонт, обкатка и испытание узлов и агрегатов электрооборудования	4
Итого		32

Возможно проведение выездных лабораторных занятий указанной тематики на базе предприятий технического сервиса сельскохозяйственной техники, располагающихся в г. Барнауле.

5.2 Организация, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

Самостоятельная работа студентов (СРС) проводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины.

Результаты СРС оцениваются в ходе текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации студентов. Учет результатов текущего кон-

троля знаний студентов ведется преподавателем в бумажной или электронной формах учета.

Таблица 5.3 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Кол-во часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1	Самостоятельное изучение разделов	9	Тестирование	Дополнительная литература: [2], С. 3-4, С. 15-16, С. 51-81, С. 88-92, С. 121-125, С. 141-156.
2	Текущая самоподготовка	9	Защита лабораторной работы	Настоящая рабочая программа, С. 14-17.
3	Выполнение курсовой работы	25	Защита курсовой работы	УМКД дисциплины (методические указания для выполнения КР на цифровом носителе)
4	Подготовка к зачету	10	Зачет	Настоящая рабочая программа (С. 17-18).
5	Подготовка к экзамену	27	Экзамен	Настоящая рабочая программа (С. 19-21).
ИТОГО:		80		

6 Образовательные технологии

По дисциплине «Надежность и ремонт машин» удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с данной программой составляет 68 %.

Таблица 6.1 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях

Се-местр	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
1	2	3	4
6	Лекция	Лекция – визуализация с применением мультимедийных технологий. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации.	4
	Лекция	Групповая консультация – разъяснение отдельных, наиболее сложных или практически значимых вопросов программы.	2
	Лабораторная работа	Производственная задача «Выявление скрытых дефектов на шейках коленчатого вала»	4
	Лабораторная работа	Производственная задача «Сборка ДВС»	4
	Лабораторная работа	Работа в малых группах (4 – 6 человек) - возможность всем студентам практиковать навыки выполнения операций технологического процесса ремонта машин.	24

1	2	3	4
7	Лекция	Мастер-класс - передача студентам в ходе непосредственного общения с обратной связью собственного опыта, мастерства, искусства приглашенного лица, достигшего больших успехов в практической деятельности и ставшего высококвалифицированным экспертом в определенной области знаний	2
	Лабораторная работа	Предпродажная подготовка техники. Перечень работ и технология выполнения. Гарантийное и послегарантийное обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники. Используемое ремонтно-технологическое оборудование и оснастка.	4
	Лабораторная работа	Работа в малых группах (4 – 6 человек) - возможность всем студентам практиковать навыки выполнения операций технологического процесса ремонта машин.	24
Итого:			68

В рамках часов на самостоятельное изучение дисциплины планируется проведение встречи с бывшими студентами, работающими в сервисных центрах, с целью мотивации студентов на активное изучение дисциплины и создания ситуации успеха.

7 Характеристика оценочных средств контроля успеваемости

Контроль знаний студентов осуществляется в соответствии с положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов в ФГБОУ ВО «Алтайский ГАУ».

7.1 Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости

Текущий контроль знаний осуществляется в виде устного и письменного опроса по пройденным темам на каждом лабораторном занятии, а также в форме контрольных работ, которые проводятся после изучения отдельного раздела (темы) изучаемой дисциплины согласно предварительно выданных вопросов для подготовки.

В программе указан примерный перечень вопросов для контроля знаний студентов по темам лабораторных работ и лекционного курса. Домашние задания и другие виды самостоятельной работы студентов являются составной частью учебно-методических материалов, индивидуально подготавливаемых ведущими преподавателями дисциплины на каждый учебный год.

**Примерный перечень вопросов
для оценки усвоения материала лабораторных работ**

1. Основные дефекты головок блока, методы их определения, применяемое оборудование и инструмент.
2. Дефекты клапанов и клапанных пружин, методы их определения, применяемый инструмент.
3. Выбраковочные параметры головок блока, клапанов, клапанных пружин, распределительных валов.
4. Что такое изгиб шатуна?
5. Что такое скрученность шатуна?
6. Как определить изгиб и скрученность шатуна на приборе?
7. Как устранить изгиб и скрученность шатуна при ремонте?
8. Основные дефекты поршня?
9. Как определить диаметр поршня?
10. Каким прибором и как определяется упругость поршневых колец?
11. Как с помощью прибора оценить радиальный зазор между кольцом и калибром?
12. Основные дефекты гильз цилиндров.
13. Опишите характер износа гильз цилиндров двигателя.
14. Как определить состояние сопряжения «поршень-цилиндр» при ремонте?
15. По каким параметрам проверяют отремонтированный генератор на стенде?
16. Каковы характерные дефекты реле регуляторов?
17. Как проверить исправность диода, транзистора?
18. Какие неисправности может иметь индукционная катушка зажигания?
19. Неисправности конденсаторов. Способы проверки работоспособности конденсаторов.
20. Неисправности основных деталей прерывателя-распределителя и их влияние на работу системы зажигания.
21. Как производится проверка и регулировка вакуумного регулятора?
22. Как проверить и отрегулировать абрис магнето?
23. Как проверить исправность транзисторного коммутатора?
24. Что такое статическая неуравновешенность?
25. Что такое динамическая неуравновешенность?
26. В чем отличие статической и динамической неуравновешенности?
27. Как определить массу металла, которую необходимо добавить (удалить) для обеспечения сбалансированности при динамической балансировке?
28. Как балансируют шлифовальные круги?
29. Как проводится балансировка коленчатого вала?
30. Как можно провести балансировку маховика (все возможные варианты)?

31. Что оказывает большее влияние на динамическую несбалансированность: вес груза или частота вращения вала?
32. Можно ли устранить динамическую несбалансированность вала путем удаления (или добавления) груза в средней части вала, расположенной между опорами балансировочной машины?
33. Можно ли устранить статический дисбаланс проведением динамической балансировки?
34. Сущность процесса вибродуговой наплавки.
35. В чем заключается особенности процесса вибродуговой наплавки по сравнению с ручной наплавкой и автоматической наплавкой под флюсом?
36. Роль вибрации электрода при вибродуговой наплавке.
37. Назовите электрические и кинематические параметры процесса вибродуговой наплавки, наплавки под флюсом и в защитных газах.
38. Какие электродные материалы применяются при указанных видах наплавки?
39. В чем заключаются преимущества и недостатки изученных видов наплавки?
40. Назовите примеры восстанавливаемых поверхностей деталей изученными способами.
41. Сущность процесса наплавки под флюсом.
42. Сущность процессов сварки и наплавки в среде защитного газа.
43. В чем суть электроконтактного нагрева при восстановлении деталей?
44. Какую роль выполняет электрод?
45. При каких условиях получают микропористое покрытие?
46. Какие присадочные материалы используют для электроконтактного наращивания?
47. Какие параметры влияют на количество выделенного в контакте тепла?
48. Чем отличается наплавка от напекания?
49. В чем суть эффекта самосмазываемости сопряжения?
50. Назовите область применения электроконтактного напекания.
51. Назовите область применения электроконтактной наплавки.
52. Каковы особенности износа коренных и шатунных шеек коленчатых валов и их причины?
53. Назовите основные дефекты коленчатых валов и укажите способы их определения.
54. Какие поверхности коленчатого вала принимают за базовые при ремонте и восстановлении?
55. В какой последовательности необходимо шлифовать шейки коленчатого вала и почему важно соблюдение определенной последовательности?
56. С помощью каких приспособлений и как устанавливается коленчатый вал при шлифовании шатунных шеек?
57. Для чего и как полируют шейки коленчатого вала?

58. Как определяется ремонтный размер шеек вала, подлежащего шлифованию?
59. Область применения капиллярной дефектоскопии.
60. Сущность капиллярной дефектоскопии деталей.
61. Материалы, применяемые для капиллярной дефектоскопии.
62. Технологический процесс капиллярного контроля.
63. Классы чувствительности капиллярного контроля.
64. От чего зависит чувствительность капиллярного метода.
65. Какие неисправности встречаются у блока двигателей и чем объяснить их появление?
66. В чем причины появления несоосности гнезд для вкладышей коренных подшипников и способы ее определения?
67. Какие технологические процессы используют для восстановления гнезд под вкладыши коренных подшипников в блоке?
68. Как устраняют трещины в блоках?
69. Как определить у блока отклонение от плоскости поверхности, сопрягаемой с головкой, какое это имеет значение для работы двигателя и как устранить неплоскостность?
70. Какие неисправности встречаются у корпусных деталей трансмиссии и как их устраняют?
71. Назначение обкатки ДВС после ремонта.
72. Что такое "технологическая обкатка" и где она проводится?
73. При каких условиях электродвигатель стенда переходит в режим генератора?
74. Какие операции необходимо выполнить, если угол опережения подачи топлива меньше или больше значений, указанных в ТУ?
75. Какие необходимо снять показатели при испытании двигателя, чтобы определить удельный расход топлива?
76. Какие контрольные операции выполняются после обкатки двигателя
77. Опишите характер износа цилиндров двигателей.
78. Как определяется ремонтный размер, на который цилиндр может быть обработан?
79. От чего зависит выбор режимов резания при растачивании цилиндров?
80. Какой припуск на хонингование рекомендуется оставлять при растачивании и от чего зависит величина этого припуска?
81. Как осуществляется настройка величины возвратно - поступательного перемещения хонинговальной головки?
82. Какие отклонения геометрии цилиндров могут появиться в результате хонингования и как они устраняются?
83. От чего зависят скорости вращательного и возвратно - поступательного движения хона?
84. В каких пределах рекомендуется выдерживать угол хонингования и как его изменяют?
85. Какие неисправности могут быть у генераторов, стартеров, магнето?

86. Как определить замыкание на массу катушек полюсных башмаков и катушек возбуждения?
87. Как определить обрывы и межвитковые замыкания в катушках?
88. Как проверить исправность диода и транзистора?
89. Назовите основные приборы и стенды для проверки деталей и узлов электрооборудования.
90. Какие операции проводятся при сборке?
91. Чем отличаются операции сборки при ремонте от операций сборки новой машины?
92. Как определить боковой зазор в зацеплении шестерен?
93. Какова последовательность затяжки гаек крепления головки цилиндров?
94. Какова последовательность затяжки гаек крепления крышек коренных подшипников коленчатого вала?
95. Какова последовательность сборки неразъемных и разъемных толсто-стенных вкладышей?
96. Как определить осевое перемещение коленчатого вала?
97. Какова последовательность сборки подшипников качения?
98. Как осуществляется сборка уплотнений?
99. Как осуществляется сборка шлицевых и шпоночных соединений?

7.2 Характеристика оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации

Проведение зачета

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. История развития ремонта сельскохозяйственных машин в России.
2. Вклад русских ученых в развитие научных основ ремонта.
3. Дать понятие текущего и капитального ремонтов.
4. Классификация неисправностей узлов и деталей машин.
5. Субъективные методы определения дефектов деталей и неисправностей сопряжений.
6. Объективные методы определения дефектов деталей и неисправностей сопряжений.
7. Ультразвуковая дефектоскопия, технология проведения и оборудование.
8. Магнитная дефектоскопия, технология проведения и оборудование.
9. Капиллярные методы дефектоскопии, их сущность и область применения.
10. Виды загрязнений и способы удаления их при очистке и мойке машин, узлов, деталей.
11. Моющие и очищающие препараты для удаления загрязнений при мойке машин и деталей.

12. Особенности изнашивания прецизионных деталей. Способы определения износов.
13. Особенности комплектования деталей при ремонте машин. Селективный и штучный подбор деталей.
14. Балансировка деталей и сборочных единиц при ремонте машин (виды несбалансированности, применяемое оборудование и технология проведения).
15. Износ прецизионных деталей топливных насосов высокого давления и причины вызывающие изнашивание.
16. Технология сборки подшипников скольжения. Контроль качества сборки.
17. Обкатка узлов и машин после ремонта. Технология проведения.
18. Основные дефекты головок блока, методы их определения, применяемое оборудование и инструмент.
19. Дефекты обмоток узлов электрооборудования и способы их определения.
20. Причины появления несоосности гнезд под вкладыши коренных подшипников и способы ее определения.
21. Дефекты корпусных деталей и причины их появления.
22. Дефекты и проверка качества работы свечей зажигания.
23. Основные дефекты головок блока, методы их определения, применяемое оборудование и инструмент.
24. Дефекты шатунов, методы их определения, применяемое оборудование и инструмент.
25. Дефекты гильз цилиндров ДВС, методы их определения, применяемое оборудование и инструмент.
26. Балансировка коленчатых валов. Особенности балансировки коленчатых валов V-образных двигателей.
27. Технология обкатки ДВС.
28. Испытание ДВС после обкатки.
29. Какие операции проводятся при сборке?
30. В чем отличие операций сборки при ремонте от операций сборки новой машины.
31. Причины отказов машин в процессе эксплуатации.
32. Сущность планово-предупредительной системы ТО и ремонта.
33. Структурная схема и общие правила разборки.
34. Технология окраски: подготовка поверхности, нанесение покрытий, сушка окрашенной поверхности.
35. Способы проверки прецизионных деталей топливных насосов высокого давления.

Проведение экзамена

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Способы сварки и наплавки деталей из алюминия и его сплавов.
2. Механизированная наплавка деталей под слоем флюса (сущность процесса, параметры, достоинства и недостатки).
3. Вибродуговая наплавка деталей (сущность процесса, параметры, достоинства и недостатки).
4. Наплавка в среде углекислого газа (сущность процесса, параметры, достоинства и недостатки).
5. Электроискровое наращивание и обработка деталей (сущность процесса, параметры, достоинства и недостатки).
6. Электроконтактная наплавка (сущность процесса, параметры, технология проведения).
7. Электроконтактное напекание (сущность процесса, параметры, технология проведения).
8. Газотермические способы нанесения покрытий (сущность процессов, отличительные особенности).
9. Технология проведения газопламенного напыления и применяемые присадочные материалы.
10. Технология проведения плазменного напыления и применяемые присадочные материалы.
11. Классификация способов восстановления деталей и сопряжений.
12. Метод восстановления посадок деталей при ремонте машин с помощью ремонтных размеров.
13. Метод восстановления посадок деталей при ремонте машин постановкой дополнительных деталей.
14. Растачивание и хонингование гильз цилиндров. Формирование микро-рельефа рабочей поверхности гильзы цилиндров.
15. Технология ремонта и восстановления коленчатых валов.
16. Износы деталей ШПГ, причины появления и способы их обнаружения. Ремонт ШПГ.
17. Дефекты головок блока, причины появления, способы обнаружения и устранения.
18. Дефекты деталей механизма газораспределения, причины появления, способы обнаружения и устранения.
19. Неисправности топливных насосов высокого давления. Проверка и регулировка топливного насоса.
20. Неисправности блоков цилиндров. Причины их появления способы обнаружения и устранения.
21. Неисправности масляных насосов ДВС, способы обнаружения и устранения. Регулировка масляных насосов.
22. Неисправности узлов и дефекты деталей системы охлаждения ДВС. Способы обнаружения и устранения.
23. Основные неисправности сцепления и способы их устранения.

24. Ремонт оперения и других конструкций из тонколистовых материалов.
25. Ремонт тормозных барабанов, дисков, колодок и лент тормозов.
26. Повреждение покрышек пневматических шин. Технология их восстановления.
27. Неисправности гидрораспределителей, способы их обнаружения и устранения.
28. Неисправности гидроцилиндров, способы их обнаружения и устранения. Испытания после ремонта.
29. Неисправности стартерных аккумуляторных батарей, причины их возникновения и способы обнаружения.
30. Неисправности генераторов переменного тока, причины их появления и способы обнаружения. Обкатка и проверка генераторов переменного тока после ремонта.
31. Неисправности стартеров, способы их обнаружения и устранения. Проверка стартеров после ремонта.
32. Неисправности, проверка и регулировка прерывателей-распределителей.
33. Основные дефекты контактно-транзисторного и бесконтактно-транзисторного реле-регуляторов, методы их ремонта и испытания.
34. Дефекты и способы ремонта рабочих органов почвообрабатывающих машин.
35. Неисправности и способы ремонта режущих аппаратов косилок и жаток.
36. Неисправности и способы ремонта молотильных аппаратов зерноуборочных комбайнов.
37. Неисправности и способы ремонта узлов очистки зерноуборочных комбайнов.
38. Характерные неисправности сборочных единиц металлообрабатывающего оборудования.
39. Характерные неисправности машин и оборудования механизации животноводства
40. Особенности ремонта оборудования для приготовления кормов.
41. Особенности ремонта оборудования перерабатывающей отрасли.
42. Характерные неисправности электросилового оборудования (электродвигатели, трансформаторы и т.д.).
43. Неисправности гидронасосов, способы их обнаружения и устранения.
44. Характер износа и способы ремонта направляющих металлорежущих станков.
45. Виды и основные отличительные признаки ремонтно-обслуживающих воздействий (РОВ) сложной техники.
46. Технический сервис: определение, основные элементы.
47. Методы ремонта машин: виды, краткая характеристика.
48. Способы ремонта машин: виды, краткая характеристика.
49. Расчет количества РОВ для парка машин (групповой метод).
50. Годовой план ТО и ремонтов СХМ аграрного предприятия: цель планирования, структура.

51. График загрузки мастерской по ремонту СХМ: цель построения, структура, методика построения.
52. Производственный процесс ремонта: понятие, наименование основных организационных показателей.
53. Структура ремонтно-обслуживающей базы АПК в России.
54. Наименования технологической документации, используемой при ремонте машин.
55. Расчет срока выполнения заданной программы ремонта.
56. Правила формирования постов в мастерской.
57. Расчета количества рабочих на посту, длительности выполнения работы на посту, загрузки рабочих на посту, действительного фронта ремонта.
58. База технического сервиса машин аграрного предприятия: понятие, этапы расчета.
59. Расчет штатного и явочного числа производственных рабочих.
60. Методики расчета количества производственного оборудования и площадей участков мастерской.

Требования к структуре курсовой работы

Цель **курсовой работы** – дополнительное изучение и закрепление учебного материала по теме «Надежность и теоретические основы ремонта машин».

Тематика **курсовой работы** – расчет показателей надежности техники аграрного предприятия. Работа выполняется согласно вариантов индивидуальных заданий. Методика выполнения курсовой работы описывается в соответствующем методическом указании.

Курсовая работа должна состоять из расчетно-пояснительной записки (РПЗ) объемом 13...18 стр. формата А4 (машинописный текст; шрифт Times New Roman, размер шрифта 14 пт; 1,5-й межстрочный интервал) и приложения (1 стр. формата А4).

РПЗ включает: титульный лист, задание, аннотацию, содержание, введение. А также следующие пункты: 1 Построение вариационного ряда наработки на отказ; 2 Построение статистического ряда наработки на отказ; 3 Числовые характеристики распределения наработки на отказ; 4 Проверка опытных данных на наличие выпадающих точек; 5 Построение гистограммы и полигона опытного распределения наработки на отказ; 6 Средняя наработка на отказ; 7 Расчет вероятности безотказной работы; 8 Среднее время восстановления; 9 Коэффициент готовности; 10 Средняя удельная стоимость устранения отказов; 11 Средняя трудоемкость восстановления; 12 Расчет количества и трудоемкости номерных технических обслуживаний за период наблюдений; заключение; список использованной литературы; Приложение А (Рисунок 1 - Распределение наработки на отказ: а - гистограмма; б – полигон; Рисунок 2 – Зависимость вероятности безотказной работы от наработки).

8 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Список рекомендуемых изданий основной учебной литературы по дисциплине «Надежность и ремонт машин»

1. Технология ремонта машин: учебник для вузов/ ред. Е. А. Пучин. - М.: КолосС, 2011. - 488 с.:ил.
2. Основы надежности машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов / Е.М. Зубрилина [и др.] – Ставрополь: АГРУС, 2010.-120 с.
3. Обеспечение надежности сложных технических систем [Электронный ресурс]: учебник / А.Н.Дорохов [и др.] – СПб.: Лань, 2010. - 352 с.
4. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.И.Малафеев, А.И.Копейкин. – СПб.: Лань, 2012. - 320 с.
5. Таусенев Е.М. Расчет показателей надежности [Электронный ресурс]: методические указания/Е.М. Таусенев. - Барнаул: АГАУ, 2015. – 10 с.

Список рекомендуемых изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Надежность и ремонт машин».

1. Баженов С. П. Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов: учебник для вузов / С. П. Баженов, Б. Н. Казьмин, С. В. Носов; ред. С. П. Баженов. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 336 с.
2. Технический сервис машин с.-х. назначения. / В.В. Варнаков.- М.: КолосС, 2003. – 253 с.: ил.
3. Надежность и ремонт машин. В. В. Курчаткин, Н. Ф. Тельнов, К. А. Ачкасов и др. Под ред. В. В. Курчаткина. - М: Колос, 2000. – 776 с.
4. Илющенко А.Т. Курсовое проектирование по надежности и ремонту машин: методические указания / А.Т. Илющенко, Е.А. Митин. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 124 с.
5. Илющенко А.Т. Проектирование центральных ремонтных мастерских хозяйств: методические указания / А.Т. Илющенко, Е.А. Митин. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 76 с.

Периодические издания

1. Сельскохозяйственная техника: Обслуживание и ремонт.
2. Механизация и электрификация сельского хозяйства.
3. Тракторы и сельскохозяйственные машины.
4. Техника в сельском хозяйстве. 5. Вестник АГАУ.
6. Сельскохозяйственные машины и технологии.
7. Современная сельскохозяйственная техника и оборудование.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине имеются следующие специализированные лаборатории: дефектовки и дефектоскопии деталей, ремонта шатунно-поршневой группы, ремонта и балансировки коленчатых валов, ремонта и испытания агрегатов гидравлических навесных систем, ремонта автотракторного электрооборудования, ремонта топливной аппаратуры, обкатки и испытания ДВС, восстановления и упрочнения деталей.

Перечень технологического оборудования, приборов и приспособлений

1. Станок расточной для ремонта гильз цилиндра.
2. Станок хонинговальный.
3. Станок для шлифования шеек коленчатых валов.
4. Балансировочная машина.
5. Приспособление для статической балансировки.
6. Приспособление для полировки шеек коленчатых валов.
7. Установка для автоматической наплавки под слоем флюса.
8. Установка для автоматической сварки под слоем флюса,
9. Установка для электроконтактной приварки металлического слоя на наружную поверхность.
10. Установка для вибродуговой наплавки.
11. Установка для наплавки в среде защитных газов.
12. Установка для электроискрового наращивания.
13. Установка для вихревого нанесения полимерных материалов.
14. Приспособление для дефектации клапанов.
15. Станок для шлифования фасок клапанов.
16. Станок для растачивания посадочных мест под подшипники коленчатого и распределительного валов.
17. Установка для хромирования деталей.
18. Установка для газопламенного напыления полимерных материалов.
19. Магнитный дефектоскоп.
20. Приспособление для контроля упругости пружин и поршневых колец.
21. Стенд для разборки двигателей.
22. Приспособление для контроля радиального зазора поршневых колец.
23. Приспособление для контроля радиального зазора подшипников качения.
24. Приспособление для монтажа и демонтажа клапанных пружин.
25. Комплект для ремонта аккумуляторных батарей.
26. Установка для мойки деталей.
27. Прибор для испытания плунжерных пар.
28. Прибор для испытания нагнетательных клапанов.
29. Прибор для определения частоты вращения ротора центрифуги.
30. Универсальный стенд для испытания масляных насосов и фильтров.
31. Стенд для испытания гидроагрегатов.
32. Стенд для испытания и регулировки форсунок.
33. Стенды для испытания и регулировки топливных насосов.
34. Стенды для испытания и регулировки электрооборудования.
35. Обкаточно - тормозной стенд. 36. Технические средства обучения и ЭВМ.

Аннотация дисциплины

Цель дисциплины — освоение эффективных методов поддержания, восстановления работоспособности и ресурса сельскохозяйственной техники, машин и оборудования.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующей компетенции:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
1	Способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования

Трудоемкость дисциплины

Вид занятий	Форма обучения	
	очная	заоч-
1. Аудиторные занятия, всего, часов	100	24
в том числе:		
1.1. Лекции	36	10
1.2. Лабораторные работы	64	14
1.3. Практические (семинарские) занятия	-	-
2. Самостоятельная работа, часов	80	156
Всего часов (стр. 1 + стр. 2)	180	180
Общая трудоемкость, зачетных единиц	5	5

Формы промежуточной аттестации: Зачет; Экзамен

Перечень изучаемых тем (приводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины):

Раздел 1

1. Введение.
2. Надежность и теоретические основы ремонта машин.
3. Производственный процесс ремонта машин и оборудования.

Раздел 2

1. Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений.
2. Ремонт типовых сборочных единиц машин.
3. Основы организации ремонта машин и проектирования ремонтной базы аграрного предприятия.

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Надежность и ремонт машин» по состоянию на «01» сентября 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Технология ремонта машин: учебник для вузов/ ред. Е. А. Пучин. - М.: КолосС, 2011. -488 с.	20 экз.
2	Надежность и ремонт машин / ред. В. В. Курчаткин. - М. : Колос, 2000. - 776 с.	15 экз.
3	Основы надежности машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов / Е.М. Зубрилина [и др.] – Ставрополь: АГРУС, 2010.- 120 с. Режим доступа http://e.lanbook.com/view/book/5746/	ЭБС «Лань»
4	Обеспечение надежности сложных технических систем [Электронный ресурс]: учебник / А.Н.Дорохов [и др.] – СПб.: Лань, 2010. - 352 с. Режим доступа http://e.lanbook.com/view/book/629/	ЭБС «Лань»
5	Малафеев, С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи : учебное пособие / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2012. – 320 с. Режим доступа http://e.lanbook.com/view/book/2778/	ЭБС «Лань»

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Надежность и ремонт машин», по состоянию на «01» сентября 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Баженов С. П. Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов: учебник для вузов/ С. П. Баженов, Б. Н. Казьмин, С. В. Носов; ред. С. П. Баженов. -4-е изд., стер. -М.: Академия, 2010. -336 с.	30 экз
2	Технический сервис машин сельскохозяйственного назначения / В. В. Варнаков - М. : "КолосС", 2003. - 253 с.	30 экз.
3	Бодякин, А. В. Основы проектирования технологических процессов при ремонте и восстановлении деталей сельскохозяйственной техники : Учебное пособие / А. В. Бодякин, М. Г. Желтунов, В. Н. Чижов ; ред. В. Н. Чижов ; АГАУ. - Барнаул : [б. и.], 2002. - 156 с.	90 экз.

Составитель:

К.Т.Н., доцент



Е.М. Таусенев

Список верен:

Зав отделом



О.П. Штабель