

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

СОГЛАСОВАНО

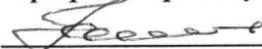
Декан инженерного факультета

 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

**«Технология ремонта машин»**

Направление подготовки  
35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки  
«Технический сервис в агропромышленном комплексе»

Уровень высшего образования – «бакалавриат»

Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Технология ремонта 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:

- «Технический сервис в агропромышленном комплексе».

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

Зав. кафедрой

к.т.н., доцент

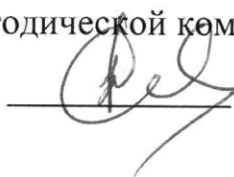


Н.Т. Кривочуров

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

Н.Т.Кривочуров

И.О. Фамилия

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Технология ремонта 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:

- Усиленная работа
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

<u>К.Т.Н. доцент</u>	<u>[Подпись]</u>	<u>И.О. Фамилия</u>
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

<u>К.Т.Н. доцент</u>	<u>[Подпись]</u>	<u>И.О. Фамилия</u>
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
« <u>30</u> » <u>08</u> 201 <u>6</u> 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:

- Усиленная работа
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

<u>К.Т.Н. доцент</u>	<u>[Подпись]</u>	<u>И.О. Фамилия</u>
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

<u>К.Т.Н. доцент</u>	<u>[Подпись]</u>	<u>И.О. Фамилия</u>
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
« <u>31</u> » <u>08</u> 201 <u>7</u> 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	И.О. Фамилия
«__» _____ 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	И.О. Фамилия
«__» _____ 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.....	6
4 Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.....	8
5 Тематический план освоения дисциплины.....	9
6 Образовательные технологии.....	15
7 Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	16
7.1 Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости.....	16
7.2 Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации.....	19
8 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	23
9 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	25

### Приложения

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины** – приобретение теоретических знаний и практических навыков по восстановлению работоспособности машин.

**Задачи дисциплины:**

- изучение причин потери машинами работоспособного состояния;
- освоение технологий очистки и разборки машин на сборочные единицы и детали;
- освоение методов выявления дефектов деталей и неисправностей сборочных единиц;
- освоение технологий ремонта и восстановления изношенных деталей;
- приобретение знаний и навыков по методам комплектования деталей, технологиям сборки, регулировки, обкатки и испытания сборочных единиц и машин.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Технология ремонта машин» относится к обязательным дисциплинам базовой части учебного плана.

Таблица 2.1 – Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание дисциплины «Технология ремонта машин»

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
Технология сельскохозяйственного производства	Технология производства продукции растениеводства, технология производства продукции животноводства
Технологические машины и оборудование	Устройство технологических машин и оборудования
Устройство средств механизации в сельском хозяйстве	Устройство средств механизации в сельском хозяйстве
Производственная технологическая практика	Технологические процессы обработки и упрочнения деталей

### **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 надежности, экономичности и безопасности их работы. Для достижения данного результата необходимо сформировать следующие *компетенции* (таблица 3.1).

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

Для освоения программы предусматриваются следующие виды занятий: лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студента. Распределение программного материала по видам занятий и последовательность его изучения определяются рабочим учебным планом (табл. 4.1).

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебным планам, указанным на обороте титульного листа настоящего документа.

Вид занятий	Очное			Заочное
	Всего	В т.ч. по семестрам		Всего
		5	6	
1. Аудиторные занятия, часов, всего	100	50	50	26
в том числе:				
1.1. Лекции	36	18	18	10
1.2. Лабораторные работы	64	32	32	16
1.3. Практические (семинарские) занятия				
2. Самостоятельная работа, часов, всего	80	22	58	154
в том числе:				
2.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	25	-	25	25
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)	-	-	-	-
2.3. Самостоятельное изучение разделов	9	6	3	70
2.4. Текущая самоподготовка	9	6	3	
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	37	10	27	13
2.6. Контрольная работа (К)				46
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	180	72	108	180
Форма промежуточной аттестации		3	Э	3+Э
Общая трудоемкость, зачетных единиц	5	2	3	5



## 5 Тематический план освоения дисциплины

Таблица 5.1 – Тематический план изучения дисциплины, реализуемой по учебным планам, указанным на обороте титульного листа настоящего документа..

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
<b>5 семестр</b>						
<b>1 Производственный процесс ремонта машин и оборудования</b>						
Введение. Основные понятия и определения	Технология ремонта машин как синтезирующая научная дисциплина, использующая основные положения естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин. Цель и задачи дисциплины. Методика изучения курса. Вклад российских ученых в развитие науки о ремонте машин. Понятие о производственном и технологическом процессах. Общая схема технологического процесса ремонта машин. Техническая документация на ремонт в соответствии с ЕСТД.	2			1	Т
Основные направления по обеспечению работоспособности машин	Сущность планово-предупредительной системы ТО и ремонта. Технический и экономический критерии объективности ремонта. Этапы и концепция развития технического сервиса машин и оборудования в АПК.	2				Т

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
Классификация дефектов деталей и неисправностей сопряжений.	Причины отказов в процессе эксплуатации: физическое изнашивание, усталость металла, остаточные деформации, старение изделий из неметаллов, коррозия.	2			2	Т
Очистка объектов ремонта. Разборка машин и агрегатов	Значение и задачи очистки при ремонте машин. Виды и характеристика загрязнений. Характеристика моющих средств. Классификация способов очистки. Применяемое оборудование. Особенности удаления старых лакокрасочных покрытий, нагара, накипи, продуктов коррозии. Особенности очистки молочного оборудования, оборудования пищевых и перерабатывающих предприятий, машин и оборудования, работающих с ядохимикатами. Использование замкнутого водоснабжения. Регенерация моющих растворов. Методы интенсификации и оптимизации технологического процесса очистки. Конструктивно-сборочные элементы машин. Структурная схема разборки. Общие правила разборки. Особенности разборки при обезличенном и индивидуальном ремонте машин и оборудования. Технологическое оборудование и оснастка.	2			2	Т, ДЗ
Дефектация и дефектоскопия деталей	Характерные дефекты деталей. Сущность процесса дефектации. Методы, средства и последовательность дефектации. Дефектоскопия. Методы дефектоскопии: магнитный, ультразвуковой, капиллярный, люминесцентный и др. Контроль пространственной геометрии корпусных деталей. Определение коэффициентов повторяемости дефектов и сочетаний дефектов деталей.	4	16		2	ЛР, Т
Комплектование деталей. Балансировка деталей и сборочных единиц	Сущность и задачи комплектования. Технические требования на комплектование деталей. Обеспечение точности сборки при полной, групповой взаимозаменяемости, при индивидуальной подгонке. Определение числа селективных групп при комплектовании деталей. Роль комплектования в повышении качества ремонта машин и оборудования. Назначение балансировки вращающихся деталей и сборочных единиц. Статическая, моментная и динамическая несбалансированность. Виды балансировки и используемое оборудование.	2	8		2	ЛР, Т

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
Сборка объектов ремонта	Последовательность и общие правила сборки. Основные требования к сборке типовых соединений. Влияние сборки на качество отремонтированных машин и оборудования.	2	4		1	ЛР, Т
Обкатка и испытание объектов ремонта	Назначение и сущность обкатки агрегатов и машин. Применяемое оборудование, смазочные материалы, режимы. Методы обкатки. Испытание отремонтированных машин и оборудования: назначение, режимы, контролируемые параметры. Влияние технологии обкатки и испытания на качество отремонтированных машин и оборудования.	2	4		2	ЛР, Т
	Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения)					
	Подготовка к зачету				10	
	Всего	18	32		22	
<b>6 семестр</b>						
<b>2 Ремонт машин, оборудования, их сборочных единиц и типовых деталей</b>						
Классификация способов восстановления деталей	Методы восстановления посадок деталей при ремонте машин: без изменения размеров деталей (регулировкой), с изменением размеров деталей (с помощью ремонтных размеров, постановкой дополнительных деталей), восстановлением до первоначальных размеров. Классификация способов восстановления деталей.	4	12		1	ЛР, Т
Проектирование технологии ремонта агрегата	Разработка технологического процесса ремонта сборочной единицы с расчетом норм времени, выбором рабочего оборудования, инструментов и средств контроля. Определение режимов и норм времени. Разработка технологической документации.	2			1	Курсовое проектирование

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
Основные неисправности и технология ремонта типовых сборочных единиц машин и оборудования.	Характерные неисправности агрегатов тракторов и автомобилей, рабочих органов с.-х. машин (лемехов, дисков, лап, ножей и др.), оперения и других конструкций из тонколистовых материалов; деталей машин и оборудования, применяемых в животноводстве (молотков дробилок, рабочих органов прессов, грануляторов кормов и др.). Ремонт типовых деталей двигателей, трансмиссии и ходовой части, гидравлических и других систем тракторов и автомобилей. Ремонт сборочных единиц комбайнов, почвообрабатывающих, посевных и посадочных машин, машин для заготовки кормов и других специальных машин. Характерные неисправности машин и оборудования механизации животноводства: систем механизированного водоснабжения, машин для приготовления и раздачи кормов, уборки навоза, доения и первичной обработки молока и др. Особенности планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта. Технологии ремонта.	10	16		3	ЛР, Т
Особенности ремонта энергетического и технологического оборудования	Характерные неисправности электродвигателей, генераторов, выпрямителей, сварочных трансформаторов, причины их возникновения и способы определения. Технология ремонта электрических машин и трансформаторов. Технические требования. Применяемое оборудование. Характерные неисправности сборочных единиц станков: станин, шпинделей, передних и задних бабок, суппортов и др. Приспособления и оснастка для ремонта станков. Способы восстановления и упрочнения направляющих. Сборка, обкатка и испытание станков и оборудования. Технические требования.	2			1	ДЗ
Гарантийное и послегарантийное обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники	Предпродажная подготовка техники. Перечень работ и технология выполнения. Гарантийное и послегарантийное обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники. Используемое ремонтно-технологическое оборудование и оснастка.	-	4			ЛР
	Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения)					
	Выполнение курсовой работы (проекта)				25	
	Подготовка к экзамену				27	
	Всего	18	32	-	58	

Таблица 5.2 – Перечень лабораторных работ

№ раз-дела	Перечень лабораторных работ	Кол-во часов
<b>1</b>	Методы и средства дефектации деталей	4
	Ремонт и испытание автотракторного электрооборудования (Часть 1 - Дефектовка)	4
	Контроль состояния деталей неразрушающими методами	4
	Дефектация и ремонт корпусных деталей и деталей газораспределительного механизма	4
	Дефектация и комплектование деталей ШППГ	4
	Балансировка деталей и сборочных единиц	4
	Технология сборки типовых сопряжений	4
	Технология обкатки ДВС	4
<b>Итого</b>		<b>32</b>
<b>2</b>	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
	Изучение технологии ремонта цилиндров двигателей внутреннего сгорания	4
	Изучение технологии ремонта коленчатых валов ДВС	4
	Дефектация прецизионных деталей. Ремонт, проверка и регулировка топливных насосов	4
	Ремонт, испытание и регулировка узлов гидросистемы	4
	Ремонт и испытание автотракторного электрооборудования (Часть 2 - Регулировка и испытание )	4
<b>Итого</b>		<b>32</b>

## 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 контроля знаний студентов ведется преподавателем в бумажной и (или) электронной формах учета.

Таблица 5.3 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС.

№ п/п	Вид СРС <sup>1)</sup>	Кол-во часов <sup>2)</sup>	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	Общая схема технологического процесса ремонта машин	1	Тестирование	[1] стр. 34-38
2	Причины снижения работоспособности машин	2	Тестирование	[1] стр. 3-18
3	Особенности очистки оборудования перерабатывающих предприятий	2	Тестирование	[1] стр. 63-65
4	Определение коэффициентов повторяемости дефектов и сочетаний дефектов деталей	2	Тестирование	[1] стр. 88-91
5	Определение числа селективных групп при комплектовании деталей	2	Тестирование	[1] стр. 91-94
6	Влияние сборки на качество отремонтированных машин и оборудования	1	Тестирование	[1] стр. 97-105
7	Методы обкатки	2	Тестирование	[1] стр. 97-105
8	Подготовка к зачету	10	Зачет	
9	Методы восстановления посадок	1	Тестирование	[1] стр. 137-144
10	Характерные неисправности машин и оборудования механизации животноводства: систем механизированного водоснабжения, машин для приготовления и раздачи кормов, уборки навоза, доения и первичной обработки молока и др.	3	Тестирование	[1] стр. 416-433
11	Приспособления и оснастка для ремонта станков. Способы восстановления и упрочнения направляющих	1	ДЗ	Основная и дополнительная литература
12	Проектирование технологии ремонта агрегата	25	КП	Кривочуров Н.Т. Проектирование технологии ремонта агрегата: методические указания / Н.Т. Кривочуров. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2015. – 46 с.

## 6 Образовательные технологии

По дисциплине «Технология ремонта машин» удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с данной программой составляет 68 процентов.

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

Семестр	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
5-й семестр	Лекция	Лекция – визуализация с применением мультимедийных технологий. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации.	2
	Лекция	Встреча с представителями организаций - передача студентам мастерства, искусства приглашенного лица, достигшего больших успехов в практической деятельности и ставшего высококвалифицированным экспертом в определенной области знаний в диалоговом режиме.	-
	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
6-й семестр	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	4
	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 цен-

трах, с целью мотивации студентов на активное изучение дисциплины и создания ситуации успеха.

## **7 Характеристика фондов оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Контроль знаний студентов осуществляется в соответствии с положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### **7.1 Характеристика оценочных средств текущего контроля успеваемости**

В программе указан примерный перечень вопросов для проведения тестирования по темам 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. Что такое изгиб шатуна?
4. Что такое скрученность шатуна?
5. Как определить изгиб и скрученность шатуна на приборе?
6. Как устранить изгиб и скрученность шатуна при ремонте?
7. Как определить диаметр поршня?
8. Каким прибором и как определяется упругость поршневых колец?
9. Как с помощью прибора оценить радиальный зазор между кольцом и калибром?
10. Опишите характер износа гильз цилиндров двигателя.
11. Как определить состояние сопряжения «поршень-цилиндр» при ремонте?
12. По каким параметрам проверяют отремонтированный генератор на стенде?
13. Каковы характерные дефекты реле регуляторов?
14. Как проверить исправность диода, транзистора?
15. Какие неисправности может иметь индукционная катушка зажигания? Как испытать катушку на стенде КИ-968?
16. Неисправности конденсаторов. Способы проверки работоспособности конденсаторов.



17. Как производится проверка и регулировка вакуумного регулятора?
18. Как проверить исправность транзисторного коммутатора?
19. Что такое статическая неуравновешенность?
20. Что такое динамическая неуравновешенность?
21. В чем отличие статической и динамической неуравновешенности?
22. Как определить массу металла, которую необходимо добавить (удалить) для обеспечения сбалансированности при динамической балансировке?
23. Как балансируют шлифовальные круги?
24. Как проводится балансировка коленчатого вала?
25. Как можно провести балансировку маховика (все возможные варианты)?
26. Что оказывает большее влияние на динамическую несбалансированность: вес груза или частота вращения вала?
27. Можно ли устранить динамическую несбалансированность вала путем удаления (или добавления) груза в средней части вала, расположенной между опорами балансировочной машины?
28. Можно ли устранить статический дисбаланс проведением динамической балансировки?
29. Сущность процесса вибродуговой наплавки.
30. Роль вибрации электрода при вибродуговой наплавке.
31. Назовите примеры восстанавливаемых поверхностей деталей изученными способами.
32. Сущность процесса наплавки под флюсом.
33. Сущность процессов сварки и наплавки в среде защитного газа.
34. В чем заключаются преимущества и недостатки изученных видов наплавки?
35. В чем суть электроконтактного нагрева при восстановлении деталей?
36. Какую роль выполняет электрод при электроконтактном нагреве?
37. При каких условиях получают микропористое покрытие?
38. Какие присадочные материалы используют для электроконтактного наращивания?
39. Какие параметры влияют на количество выделенного в контакте тепла?
40. Назовите пути упрочнения слоя при электроконтактном наращивании.
41. Чем отличается наплавка от напекания?
42. В чем суть эффекта самосмазываемости сопряжения?
43. Назовите область применения электроконтактного напекания.
44. Назовите область применения электроконтактной наплавки.
45. Каковы особенности износа коренных и шатунных шеек коленчатых валов и их причины?
46. Назовите основные дефекты коленчатых валов и укажите способы их определения.
47. Какие поверхности коленчатого вала принимают за базовые при ремонте и восстановлении?
48. В какой последовательности необходимо шлифовать шейки коленчатого вала и почему важно соблюдение определенной последовательности?

49. С помощью каких приспособлений и как устанавливается коленчатый вал при шлифовании шатунных шеек?
50. Дефекты шлифования и их причины.
51. Для чего и как полируют шейки коленчатого вала?
52. Как определяется ремонтный размер шеек вала, подлежащего шлифованию?
53. Область применения капиллярной дефектоскопии.
54. Сущность капиллярной дефектоскопии деталей.
55. Материалы, применяемые для капиллярной дефектоскопии.
56. Технологический процесс капиллярного контроля.
57. Классы чувствительности капиллярного контроля.
58. От чего зависит чувствительность капиллярного метода.
59. Какие неисправности встречаются у блока двигателей и чем объяснить их появление?
60. В чем причины появления несоосности гнезд для вкладышей коренных подшипников и способы ее определения?
61. Какие технологические процессы используют для восстановления гнезд под вкладыши коренных подшипников в блоке?
62. Как устраняют трещины в блоках?
63. Как определить у блока отклонение от плоскости поверхности, сопрягаемой с головкой, какое это имеет значение для работы двигателя и как устранить неплоскостность?
64. Какие неисправности встречаются у корпусных деталей трансмиссии и как их устраняют?
65. Назначение обкатки двигателей после ремонта.
66. Что такое "технологическая обкатка" и где она проводится?
67. При каких условиях электродвигатель стенда переходит в режим генератора?
68. Какие операции необходимо выполнить, если угол опережения подачи топлива меньше или больше значений, указанных в ТУ?
69. Какие необходимо снять показатели при испытании двигателя, чтобы определить удельный расход топлива?
70. Какие контрольные операции выполняются после обкатки двигателя?
71. Опишите характер износа цилиндров двигателей.
72. Как определяется ремонтный размер, на который цилиндр может быть обработан?
73. От чего зависит выбор режимов резания при растачивании цилиндров?
74. Какой припуск на хонингование рекомендуется оставлять при растачивании и от чего зависит величина этого припуска?
75. Какие отклонения геометрии цилиндров могут появиться в результате хонингования и как они устраняются?
76. От чего зависят скорости вращательного и возвратно - поступательного движения хона?

77. В каких пределах рекомендуется выдерживать угол хонингования и как его изменяют?
78. Какие неисправности могут быть у генераторов и стартеров?
79. Как определить замыкание на массу катушек полюсных башмаков и катушек возбуждения?
80. Как определить обрывы и межвитковые замыкания в катушках?
81. Как проверить исправность диода и транзистора?
82. Назовите основные приборы и стенды для проверки деталей и узлов электрооборудования.
83. Какие операции проводятся при сборке?
84. Чем отличаются операции сборки при ремонте от операций сборки новой машины?
85. Как определить боковой зазор в зацеплении шестерен?
86. Какова последовательность затяжки гаек крепления головки цилиндров?
87. Какова последовательность затяжки гаек крепления крышек коренных подшипников коленчатого вала?
88. Какова последовательность сборки неразъемных и разъемных толсто-стенных вкладышей?
89. Как определить осевое перемещение коленчатого вала?
90. Какова последовательность сборки подшипников качения?
91. Как осуществляется сборка уплотнений?
92. Как осуществляется сборка шлицевых и шпоночных соединений?

## ***7.2 Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации***

### **Проведение зачета**

Оценка «зачтено» выставляется студентам, полностью и успешно выполнившим и защитившим лабораторные работы в течение семестра, а также выполнившим все другие виды самостоятельной работы.

При отсутствии выполнения хоть одного условия, или при несвоевременном их выполнении, студенты проходят тестирование. Примерный перечень тестовых 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.

## Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. История развития ремонта сельскохозяйственных машин в России.
2. Вклад русских ученых в развитие научных основ ремонта.
3. Классификация неисправностей узлов и деталей машин.
4. Механизированная наплавка деталей под слоем флюса (сущность процесса, параметры, достоинства и недостатки).
5. Вибродуговая наплавка деталей (сущность процесса, параметры, достоинства и недостатки).
6. Наплавка в среде углекислого газа (сущность процесса, параметры, достоинства и недостатки).
7. Электроконтактная наплавка (сущность процесса, параметры, технология проведения).
8. Электроконтактное напекание (сущность процесса, параметры, технология проведения).
9. Газотермические способы нанесения покрытий (сущность процессов, отличительные особенности).
10. Технология проведения газопламенного напыления и применяемые присадочные материалы.
11. Технология проведения плазменного напыления и применяемые присадочные материалы.
12. Восстановление деталей гальваническим наращиванием. Основные показатели процесса.
13. Балансировка деталей и сборочных единиц при ремонте машин (виды несбалансированности, применяемое оборудование и технология проведения).
14. Классификация способов восстановления деталей и сопряжений.
15. Метод восстановления посадок деталей при ремонте машин с помощью ремонтных размеров.
16. Метод восстановления посадок деталей при ремонте машин постановкой дополнительных деталей.
17. Растачивание и хонингование гильз цилиндров. Формирование микро-рельефа рабочей поверхности гильзы цилиндров.
18. Технология ремонта и восстановления коленчатых валов.
19. Балансировка деталей и сборочных единиц при ремонте.
20. Способы устранения изгиба коленчатых валов.
21. Износы деталей ШПГ, причины появления и способы их обнаружения. Ремонт ШПГ.
22. Комплектование деталей ШПГ.
23. Дефекты головок блока, причины появления, способы обнаружения и устранения.
24. Дефекты деталей механизма газораспределения, причины появления, способы обнаружения и устранения.

25. Неисправности топливных насосов высокого давления. Проверка и регулировка топливного насоса.
26. Дефекты блоков цилиндров. Причины их появления способы обнаружения и устранения.
27. Неисправности турбокомпрессоров. Восстановление деталей, сборка и обкатка турбокомпрессоров.
28. Неисправности масляных насосов ДВС, способы обнаружения и устранения. Регулировка масляных насосов.
29. Неисправности узлов и дефекты деталей системы охлаждения ДВС. Способы обнаружения и устранения.
30. Основные неисправности сцепления и способы их устранения.
31. Ремонт оперения и других конструкций из тонколистовых материалов.
32. Ремонт тормозных барабанов, дисков, колодок и лент тормозов.
33. Повреждение камер пневматических шин. Технология их восстановления.
34. Повреждение покрышек пневматических шин. Технология их восстановления.
35. Технологии восстановления производительности масляных насосов. Ремонт и восстановление корпусов насосов.
36. Неисправности гидрораспределителей, способы их обнаружения и устранения.
37. Неисправности гидроцилиндров, способы их обнаружения и устранения. Испытания после ремонта.
38. Неисправности генераторов переменного тока, причины их появления и способы обнаружения. Обкатка и проверка генераторов переменного тока после ремонта.
39. Неисправности стартеров, способы их обнаружения и устранения. Проверка стартеров после ремонта.
40. Дефекты и способы ремонта рабочих органов почвообрабатывающих машин.
41. Неисправности и способы ремонта режущих аппаратов косилок и жаток.
42. Неисправности и способы ремонта молотильных аппаратов зерноуборочных комбайнов.
43. Неисправности и способы ремонта узлов очистки зерноуборочных комбайнов.
44. Характерные неисправности сборочных единиц металлообрабатывающего оборудования.
45. Особенности ремонта металлообрабатывающего оборудования.
46. Характерные неисправности машин и оборудования механизации животноводства
47. Особенности ремонта оборудования для приготовления кормов.
48. Особенности ремонта оборудования перерабатывающей отрасли.
49. Характерные неисправности электросилового оборудования (электродвигатели, трансформаторы и т.д.).

50. Особенности ремонта электросилового оборудования (электродвигатели, трансформаторы и т.д.).
51. Неисправности гидронасосов, способы их обнаружения и устранения.
52. Технология ремонта сопряжения седло-фаска клапана. Требования к отремонтированным деталям.
53. Технология сборки подшипников скольжения. Контроль качества сборки.
54. Характер износа и способы ремонта направляющих металлорежущих станков.

### **Требования к структуре курсового проекта**

Цель *курсового проектирования* – научить студента применять на практике теоретические знания, полученные на лекциях и лабораторных работах по изучаемой дисциплине.

Тематика *курсового проектирования* – разработка технологического процесса ремонта сборочной единицы с расчетом норм времени, выбором рабочего оборудования, инструментов и средств контроля.

Структура и объем курсового проекта.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки (РПЗ) объемом 20...25 листов формата А4 машинописного текста; шрифт – Times New Roman, высота – 14; межстрочный полуторный интервал и графической части объемом 4 листа формата А1.

РПЗ включает в себя:

Титульный лист

Аннотация

Содержание

Введение

1. Система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве.
2. Проектирование технологии ремонта (название агрегата).
  - 2.1. Назначение и устройство (название агрегата)
  - 2.2. Анализ условий работы (название агрегата).
  - 2.3. Анализ неисправностей (название агрегата), причин их появления и методов устранения.
  - 2.4. Описание и схема технологического процесса капитального ремонта (название агрегата).
  - 2.5. Обзор и выбор основного технологического оборудования, специального инструмента и приспособлений.
    - 2.5.1 Тип загрязнений, оборудование и режимы мойки (название агрегата).
    - 2.5.2 Особенности разборки и сборки (название агрегата), оборудование и приспособления.
    - 2.5.3 Особенности дефектовки деталей, оборудование и инструменты.
    - 2.5.4 Особенности комплектования деталей.
    - 2.5.5 Обзор и выбор оборудования для обкатки и испытания.

3. Расчет параметров мастерской по ремонту.
- 3.1. Режим работы мастерской и фонды времени.
- 3.2. Расчет и подбор оборудования.
- 3.3. Расчет площадей ремонтного предприятия.
- 3.4. План производственной мастерской и расстановка технологического оборудования.
4. Определение минимальной безубыточной годовой программы ремонта.
- 4.1 Расчет переменных издержек
- 4.2 Расчет постоянных издержек
- 4.3 Расчет цены отремонтированного агрегата

Заключение.

Список литературы.

Графическая часть курсового проекта, выполненного по данной тематике, оформляется как приложения к расчетно-пояснительной записке на листах формата А1 в электронном виде, оформленных в соответствии с ЕСКД (в бумажном варианте прикладываются в приложениях к расчетно-пояснительной записке листы, распечатанные на формате А4) и должна содержать следующую информацию:

Приложение 1 Анализ неисправностей сопряжений агрегата и методов их устранения.

Приложение 2 Схема технологического процесса капитального ремонта.

Приложение 3 Перечень необходимого технологического оборудования и его технические характеристики.

Приложение 4 План размещения технологического оборудования

Приложение 5 Графическое определение минимальной безубыточной годовой программы ремонта.

Тематика проекта может быть изменена по согласованию с руководителем курсового проектирования. В этом случае содержание курсового проекта согласуется индивидуально для каждого студента. Особо приветствуется разработка проектов по агрегатам современных марок машин, в том числе и по импортным машинам.

Защита курсового проекта осуществляется с использованием мультимедийного оборудования. Поэтому дополнительно к графической части проекта оформляются слайды. На слайдах отображаются следующие материалы:

1. Титульный лист с темой проекта Ф.И.О. студента и др. (1 слайд).
2. Структура ремонтно-обслуживающих воздействий в сельском хозяйстве (1 слайд).
3. Назначение, устройство и условия работы агрегата (1...2 слайда).
4. Анализ неисправностей (1...2 слайда).
5. Схема технологического процесса капитального ремонта агрегата (1 слайд).
6. Перечень необходимого технологического оборудования и его технические характеристики (1 слайд).
7. Определение годовой программы предприятия, расчет количества рабо-



- чих и площади мастерской (1 слайд).
8. План размещения оборудования (1 слайд).
  9. Определение минимальной безубыточной годовой программы ремонта (1 слайд).

## **8 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **Список рекомендуемых изданий основной учебной литературы по дисциплине «Технология ремонта машин»**

1. Технология ремонта машин: учебник для вузов/ ред. Е. А. Пучин. - М.: КолосС, 2011. - 488 с.:ил.
2. Техническое обслуживание и ремонт тракторов: учебное пособие /под ред. Е. А. Пучина.-М.: Академия, 2005.-208 с.

### **Список рекомендуемых изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Технология ремонта машин»**

1. Надежность и ремонт машин. В. В. Курчаткин, Н. Ф. Тельнов, К. А. Ачкасов и др. Под ред. В. В. Курчаткина. - М: Колос, 2000.
2. Бодякин А.В., Желтунов М.Г., Чижов В.Н., Основы проектирования технологических процессов при ремонте и восстановлении деталей сельскохозяйственной техники: Учебное пособие/ Под общ. ред. В.Н. Чижова. – Барнаул, 2001. –156с.
3. Технический сервис машин с.-х. назначения. / В.В. Варнаков.- М.: Колос, 2003.
4. 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.
5. Котеленец Н.Ю. Испытания, эксплуатация и ремонт электрических машин. – М.: Академия, 2003. - 384 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

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине имеются специализированные лаборатории: дефектации и дефектоскопии деталей, ремонта шатунно-поршневой группы, ремонта и балансировки коленчатых валов, ремонта и испытания агрегатов гидравлических навесных систем, ремонта автотракторно-

го электрооборудования, ремонт 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.
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. Комплект для ремонта аккумуляторных батарей.
25. Установка для мойки деталей.
26. Прибор для испытания плунжерных пар.
27. Прибор для испытания нагнетательных клапанов.
28. Прибор для определения частоты вращения ротора центрифуги.
29. Универсальный стенд для испытания масляных насосов и фильтров.
30. Стенд для испытания гидроагрегатов.
31. Стенд для испытания и регулировки форсунок.
32. Стенды для испытания и регулировки топливных насосов.
33. Стенды для испытания и регулировки электрооборудования.
34. Обкаточно - тормозной стенд.
35. Наборы слесарного инструмента.
36. Наборы измерительного инструмента.
37. Технические средства обучения и ЭВМ.

Аннотация дисциплины

**Цель дисциплины:** – приобретение теоретических знаний и практических навыков по восстановлению работоспособности машин.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующей компетенции:

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

Трудоемкость дисциплины

Вид занятий	Форма обучения	
	очная	заочная
1. Аудиторные занятия, всего, часов	100	26
в том числе:	36	
1.1. Лекции		10
1.2. Лабораторные работы	64	16
1.3. Практические (семинарские) занятия	-	
2. Самостоятельная работа, часов	80	154
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):

**1раздел Производственный процесс ремонта машин и оборудования**

1. Введение. Основные понятия и определения.
2. Основные направления по обеспечению работоспособности машин.
3. Классификация дефектов деталей и неисправностей сопряжений.
4. Очистка объектов ремонта. Разборка машин и агрегатов.
5. Дефектация и дефектоскопия деталей.
6. Комплектование деталей. Балансировка деталей и сборочных единиц.
7. Сборка объектов ремонта.
8. Обкатка и испытание объектов ремонта.

## **2раздел Ремонт машин, оборудования, их сборочных единиц и типовых деталей**

1. Классификация способов восстановления деталей.
2. Проектирование технологических процессов восстановления деталей и ремонта сборочных единиц.
3. Основные неисправности и технология ремонта типовых сборочных единиц машин и оборудования.
4. Особенности ремонта энергетического и технологического оборудования.
5. Гарантийное и послегарантийное обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники.

Приложение № 2 к программе дисциплины «Технология ремонта машин»

**Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине 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	Технология ремонта машин: учебник для вузов/ ред. Е. А. Пучин. - М.: КолосС, 2007. -488 с.	15 экз.

**Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине по состоянию на «01» сентября 2015 г.**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Надежность и ремонт машин / ред. В. В. Курчаткин. - М. : Колос, 2000. - 776 с.	15 экз.
2	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.
3	Технический сервис машин с.-х. назначения. / В.В. Варнаков.- М.: КолосС, 2003.- 384 с.	30 экз.
4	Котеленец Н.Ф. Испытания, эксплуатация и ремонт электрических машин : учебник для вузов / Н. Ф. Котеленец, Н. А. Акимова, М. В. Антонов ; ред. Н. Ф. Котеленец. - М. : Академия, 2003. - 384 с	6 экз.
5	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



Н.Т.Кривочуров

Список верен

Зав отделом библиотеки



О.П. Штабель