



## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Инновационные технологии ремонта машин» является формирование у студентов навыков по организации и проведению ремонтно-обслуживающих работ техники, проектирования инновационных прогрессивных технологических процессов ремонта и использование их результатов в профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 110800.62 Агроинженерия дисциплина «Инновационные технологии ремонта машин» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин по выбору студента.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов при получении среднего (полного) общего или среднего профессионального образования, а также полученных при изучении таких предшествующих дисциплин как: «Тракторы и автомобили», «Эксплуатационные материалы» и «Обработка конструкционных материалов резанием», «Основы проектирования процессов и технических средств АПК».

Для качественного усвоения дисциплины студент должен:

Знать: - конструкцию и устройство тракторов, автомобилей и основных сельскохозяйственных машин и их агрегатов;

- виды эксплуатационных материалов применяемых при ремонте и техническом обслуживании;

- виды трения и изнашивания;

- виды механической обработки деталей;

- оборудование, применяемое для механической обработки деталей.

Уметь: - оценивать по внешним признакам причины не правильной работы агрегата;

- правильно подбирать эксплуатационные материалы;

- назначать и рассчитывать режимы и нормы времени на механическую обработку.

Дисциплина «Инновационные технологии ремонта машин» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Проектирование предприятий технического сервиса», «Особенности технического сервиса импортной с/х техники и оборудования». А также для прохождения итоговой государственной аттестации и базовой для поступления в магистратуру.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе изучения дисциплины**

Дисциплина «Инновационные технологии ремонта машин» направлена на формирование у студентов профессиональной компетенции производственно-технологической деятельности: «Способность использовать типовые технологии

технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин».

В результате изучения дисциплины студент должен:

- *знать*: структуру, операции и инновационные приемы производственного процесса ремонта машин; инновационные и прогрессивные способы восстановления и упрочнения деталей машин; влияние инновационного оборудования и режимов обработки на показатели качества ремонта изделий;

- *уметь*: выявлять и анализировать причины неисправностей и отказов; обосновывать выбор инновационных способов восстановления деталей; разрабатывать технологическую и конструкторскую документацию на восстановление деталей и ремонт сборочных единиц машин и оборудования.

- *владеть*: навыком составления схемы производственного процесса ремонта машины, с учетом инновационных методов ремонта; навыком выбора наиболее рационального и прогрессивного способа восстановления и упрочнения деталей машин; навыком разработки эффективного технологического процесса восстановления деталей машин, включающим инновационные методы ремонта.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов, из них аудиторная работа – 96 ч., самостоятельная работа – 84 ч.

Таблица 1

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Аудиторная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний		
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма	max балл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7 семестр									
1.	<b>Общие сведения об инновациях при ремонте машин.</b> Причины снижения работоспособности машин в процессе эксплуатации. Внедрение инновационных технологий ремонта – важная сторона деятельности инженерно-технической службы.	1	Л	Т	2	4	ВК	ПО	4
2.	<b>Инновационные методы и приемы дефектации деталей.</b> Изучить и освоить методику, оснастку и инструмент применяемые при дефектации деталей.	1	ПЗ	Т	2	-	ТК	УО	-

3.	<b>Инновационные методы ремонта механизма газораспределения.</b> Методики замера основных деталей механизма газораспределения. Изучить и освоить методику, оснастку и инструмент применяемые при ремонте механизма газораспределения.	2	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	-
4.	<b>Производственный процесс ремонта машин, с учетом инновационных методов ремонта.</b> Основные понятия и определения. Схема производственного процесса ремонта машины. Технологическая документация на ремонт.	3	Л	Т	2	-	ТК	КЛ	2
5.	<b>Инновационные методы ремонта коленчатых валов.</b> Методики замера основных поверхностей коленчатых валов. Изучить и освоить методику, оснастку и инструмент применяемые при ремонте коленчатых валов.	3	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	-
6.	<b>Инновационные методы ремонта блока цилиндров.</b> Методики замера основных поверхностей блока цилиндров. Изучить и освоить методику, оснастку и инструмент применяемые при ремонте блоков цилиндров.	4	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	-
7.	<b>Инновационные методы очистки объектов ремонта.</b> Механизм моющего действия. Инновационные моющие средства и очистное оборудование.	5	Л	В	2	-	ТК	КЛ	2
8.	<b>Инновационные методы ремонта гильз цилиндров.</b> Методики замера основных параметров гильз цилиндров. Изучить и освоить методику, оснастку и инструмент применяемые при ремонте гильз цилиндров	5	ПЗ	Т	2	-	ТК	УО	-
9.	<b>Инновационные методы ремонта распределительного вала.</b> Методики замера основных параметров распределительного вала. Изучить и освоить методику, оснастку и инструмент применяемые при ремонте распределительных валов.	6	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	-
10.	<b>Инновационные методы разборки машин и агрегатов.</b> Структурная схема разборки изделия. Инновационное технологическое оборудование и оснастка для разборочных работ. Правила разборки.	7	Л	В	2	-	ТК	КЛ	2
11.	<b>Инновационные приемы восстановления деталей слесарно-механической обработкой.</b> Изучить и освоить методику, приспособления, оснастку и инструмент применяемые при восстановлении деталей слесарно-механической обработкой.	7	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	-
12.	<b>Инновационные методы ремонта клапанов ДВС.</b> Изучить и практически освоить технологию, режимы и оборудование.	8	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	-

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13.	<b>Инновационные приемы комплектования деталей.</b> Методы полной и групповой взаимозаменяемости при комплектации деталей.	9	Л	Т	2	-	ТК	КЛ	2
14.	<b>Инновационные методы наплавки под слоем флюса.</b> Изучить и практически освоить технологию, режимы и оборудование.	9	ПЗ	Т	2	-	ТК	УО	-
15.	<b>Инновационные методы наплавки в среде защитных газов.</b> Изучить и практически освоить технологию, режимы и оборудование.	10	ПЗ	Т	2	4	РК	ПО	12
16.	<b>Инновации при балансировке деталей и сборочных единиц.</b> Неуравновешенность. Статическая балансировка. Динамическая балансировка. Инновационное оборудование.	11	Л	Т	2	-	ТК	УО	2
17.	<b>Инновационные методы электроконтактной наплавки.</b> Изучить и практически освоить технологию, режимы и оборудование.	11	ПЗ	Т	2	-	ТК	УО	-
18.	<b>Инновационные методы газопламенного напыления деталей.</b> Изучить и практически освоить технологию, режимы и оборудование.	12	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	-
19.	<b>Инновации при сборке, обкатке и испытании объектов ремонта.</b> Инновационные приемы сборки типовых сопряжений деталей. Приработка деталей. Инновационные методы обкатки ДВС.	13	Л	В	2	-	ТК	УО	2
20.	<b>Инновационные методы электродугового напыления деталей.</b> Изучить и практически освоить технологию, режимы и оборудование.	13	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	-
21.	<b>Инновации при сварке и наплавке деталей из алюминия.</b> Изучить и практически освоить технологию, режимы и оборудование.	14	ПЗ	Т	2	-	ТК	УО	-
22.	<b>Инновационные методы окраски машин.</b> Общие сведения о прогрессивных лакокрасочных материалах. Инновации в технологии окраски. Инновационное оборудование для окраски.	15	Л	В	2	-	ТК	УО	-
23.	<b>Инновации при сварке и наплавке деталей из цветных металлов.</b> Изучить и практически освоить технологию, режимы и оборудование.	15	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	-
24.	<b>Инновационные приемы восстановления деталей хромированием.</b> Изучить и освоить методику, приспособления, оснастку и инструмент применяемые при восстановлении деталей хромированием.	16	ПЗ	Т	2	-	ТК	УО	-
25.	<b>Инновационные методы восстановления посадок сопряжений деталей.</b> Восстановление посадок регулировкой. Методика расчета ремонтных размеров. Восстановление посадки постановкой дополнительных деталей.	17	Л	В	2	-	-	-	-

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26.	<b>Инновационные приемы восстановления деталей железнением.</b> Изучить и освоить методику, приспособления, оснастку и инструмент применяемые при восстановлении деталей железнением.	17	ПЗ	Т	2	-	ТК	УО	-
27.	<b>Инновационные методы восстановления деталей электромеханической обработкой.</b> Изучить и освоить методику, приспособления, оснастку и инструмент применяемые при восстановлении деталей электромеханической обработкой.	18	ПЗ	Т	2	-	ТК	УО	-
28.	<b>Инновации при восстановлении и упрочнении деталей пластической деформацией.</b> Инновации при восстановлении деталей осадкой, раздачей, вытяжкой, обжатием, вдавливанием, накаткой. Инновационные методы упрочнения деталей пластической деформацией.	19	Л	В	2	-	ТК	КЛ	-
29.	<b>Инновационные методы восстановления деталей калибрующей накаткой.</b> Изучить и освоить методику, приспособления, оснастку и инструмент применяемые при восстановлении деталей калибрующей накаткой.	19	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	-
30.	<b>Выбор инновационного способа восстановления детали.</b> Освоить приемы и принципы выбора наиболее рационального инновационного способа восстановления детали.	20	ПЗ	Т	2	4	РК	ПО	12
	<b>Выходной контроль</b>					16	ВыхК	3	20
<b>Итого:</b>					60	48			60
8 семестр									
31.	<b>Инновационные технологии восстановления и упрочнения деталей электрофизическими методами.</b> Электроискровая обработка. Электроэрозионная обработка.	1	Л	В	2	-	ТК	УО	2
32.	<b>Инновации при ручной дуговой и газовой сварке и наплавке.</b> Ручная электродуговая сварка и наплавка. Ручная газовая сварка и наплавка. Инновационные особенности сварки чугунных деталей. Инновационные особенности сварки деталей из алюминия.	1	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	-
33.	<b>Инновационные технологии заделки трещин в корпусных деталях полимерными материалами.</b> Изучить и освоить методику, приспособления, оснастку и инструмент применяемые при заделке трещин полимерными материалами.	2	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	-
34.	<b>Инновационные механизированные способы сварки и наплавки.</b> Наплавка под флюсом. Наплавка в среде защитных газов.	3	Л	В	2	-	ТК	УО	4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
35.	<b>Инновационные методы восстановления и упрочнения деталей электроскоровой обработкой.</b> Изучить и освоить методику, приспособления, оснастку и инструмент применяемые при восстановлении деталей калибрующей накаткой.	3	ПЗ	Т	–	2	ТК	УО	-
36.	<b>Разработка инновационного технологического процесса восстановления детали.</b> Освоить приемы и принципы разработки рационального инновационного технологического процесса восстановления детали. Разработать технологический процесс восстановления детали в соответствии с полученным заданием.	4	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	-
37.	<b>Инновационные механизированные способы сварки и наплавки.</b> Вибродуговая наплавка. Электроконтактная наплавка.	5	Л	В	2	–	ТК	УО	4
38.	<b>Инновационные методы восстановления базовых деталей и посадочных поверхностей полимерными материалами.</b> Изучить и освоить методику, приспособления, оснастку и инструмент применяемые при восстановлении базовых деталей и посадочных поверхностей полимерными материалами.	5	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	-
39.	<b>Инновационные технологии восстановление деталей химико-термической обработкой.</b> Цементация. Азотирование. Цианирование. Диффузионная металлизация. Борирование. Титанирование.	6	ПЗ	Т	2	2	РК	ПО	6
40.	<b>Инновационные методы восстановления деталей газотермическим напылением.</b> Газопламенное напыление. Электродуговое напыление. Детонационное напыление. Высокочастотное напыление. Плазменное напыление.	7	Л	П	2	–	ТК	УО	2
41.	<b>Инновационные безразборные методы восстановления соединений агрегатов.</b> Сущность способа. Технология. Область применения.	7	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	-
42.	<b>Инновационные методы ремонта основных сборочных единиц сельскохозяйственных машин.</b> Инновации при ремонте рам. Инновации при ремонте цепей и звездочек. Ремонт предохранительных муфт.	8	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	-
43.	<b>Инновационные технологии восстановления деталей нанесением гальванических и химических покрытий.</b> Технологический процесс получения гальванических покрытий. Хромирование. Железнение. Меднение. Никелирование.	9	Л	В	2	–	ТК	УО	2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
44.	<b>Инновационные технологии восстановления и повышения долговечности рабочих органов почвообрабатывающих агрегатов.</b> Инновации при ремонте лемехов плугов.	9	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	-
45.	<b>Инновационные технологии восстановления и повышения долговечности рабочих органов почвообрабатывающих агрегатов.</b> Инновации при ремонте лап культиваторов.	10	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	-
46.	<b>Инновационные технологии восстановления деталей и сборочных единиц с помощью полимерных материалов.</b> Восстановление трещин и пробоин полимерными материалами. Технология склеивания материалов при ремонте. Восстановление неподвижных соединений подшипников качения. Методы нанесения тонкослойных полимерных покрытий. Методы изготовления деталей из полимеров.	11	Л	Т	2	-	ТК	КЛ	2
47.	<b>Инновационные технологии восстановления оборудования животноводческих ферм.</b> Инновации при ремонте систем оборудования водоснабжения. Инновации при ремонте сборочных единиц доильных установок. Инновации при ремонте сборочных единиц холодильных установок.	11	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	-
48.	<b>Инновационные технологии ремонта оборудования перерабатывающих предприятий.</b> Виды и периодичность технического обслуживания и ремонтов перерабатывающего оборудования. Восстановление и упрочнение деталей перерабатывающего оборудования.	12	ПЗ	Т	2	2	РК	ПО	6
	Выходной контроль					12	ВыхК	3	12
	<b>Итого:</b>				36	36			36
	<b>Всего:</b>				96	84			

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие, ПЗ – практическое занятие, С – семинарское занятие.

**Формы проведения занятий:** В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, ПК – лекция-пресс-конференция (занятие пресс-конференция), Б – бинарная лекция, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование, ДИ – деловая игра, КС – круглый стол, МШ – мозговой штурм, МК – метод кейсов.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, КЛ – конспект лекции, Р – реферат, ЗР – защита курсовой работы, ЗП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

## **5. Образовательные технологии**

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Инновационные технологии ремонта машин» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация и проблемная лекция/занятие.

Удельный вес занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных методов обучения, в целом по дисциплине составляет 22,9 % аудиторных занятий (в ФГОС не менее 20 %).

## **6. Оценочные средства для проведения входного, рубежного и выходного контролей**

### **Вопросы входного контроля**

1. Дайте определение предельного состояния сопряжения.
2. Дайте определение предельного износа сопряжения.
3. Дайте определение ресурса сопряжения.
4. Дайте определение межремонтной наработки.
5. Каким образом можно восстановить работоспособность сопряжения при его ремонте?
6. Чем характеризуется и от чего зависит скорость изнашивания детали?
7. Какие виды трения реализуются в сопряжениях элементов конструкций?
8. Каким образом можно определить величину износа?
9. От чего зависит коэффициент трения?
10. Что понимается под усталостью и выносливостью?
11. Дайте определение предела выносливости.
12. Перечислите основные способы выявления скрытых дефектов деталей.
13. Дайте определение изнашивания.
14. Дайте определение износа.
15. Дайте определение скорости изнашивания.
16. Дайте определение интенсивности изнашивания.
17. Дайте определение износостойкости.
18. Охарактеризуйте механическое изнашивание.
19. Охарактеризуйте молекулярно-механическое изнашивание.
20. Охарактеризуйте коррозионно-механическое изнашивание.
21. Привести примеры повреждения деталей тракторов и с/х машин.
22. Какие факторы влияют на повреждение и износ поршневых колец двигателя?
23. Чем обусловлена неравномерность износа поршней двигателя?
24. Назовите наиболее характерные износы сопряжений газораспределительного механизма.
25. Укажите типичные износы рабочих органов почвообрабатывающих машин.

26. Вследствие чего возникает неуравновешенность деталей и сборочных единиц и к чему она приводит?
27. В каких единицах измеряется величина дисбаланса?
28. Дайте определение твердости.
29. Охарактеризуйте способы определения твердости материалов.
30. Для чего применяется микрометр?
31. Для чего применяется индикаторный нутромер?
32. Перечислить основные причины повешенного износа сопряжений.

### **Вопросы рубежного контроля № 1**

#### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Понятия ремонт, ремонт машин, технология ремонта машин.
2. Причины снижения работоспособности машин в процессе эксплуатации.
3. Внедрение инновационных технологий ремонта – важная сторона деятельности инженерно-технической службы.
4. Технологическая документация на ремонт и восстановление.
5. Значение очистки при ремонте машин.
6. Инновационные моющие средства.
7. Классификация инновационных способов очистки.
8. Инновации при регенерации моющих средств.
9. Инновационные методы разборки машин.
10. Основные приемы и правила разборки машин.
11. Инновационное оборудование, оснастка, инструмент для разборки резьбовых соединений.
12. Инновационное оборудование, оснастка, инструмент для разборки соединений с натягом.
13. Инновационные методы и средства контроля явных дефектов.
14. Инновационные методы комплектации деталей в технологическом процессе ремонта машины.
15. Метод полной взаимозаменяемости при комплектации деталей.
16. Метод групповой взаимозаменяемости при комплектации деталей.
17. Метод индивидуальной подгонки при комплектации деталей.

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Инновационные методы определения износа деталей.
2. Инновационные методы управления техническим состоянием машины.
3. Механизм моющего действия.
4. Инновации при очистке оборудования перерабатывающих предприятий.
5. Инновационные способы очистки растворов моющих средств.
6. Системы замкнутого водоиспользования при очистке машин.
7. Контроль качества очистки.

## Вопросы рубежного контроля № 2

### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Инновационные методы статической балансировки?
2. Инновационные методы динамической балансировки.
3. Какое инновационное оборудование применяется для динамической балансировки?
4. Какие детали подлежат статической и динамической балансировки?
5. Инновации при сборке соединений с подшипниками качения и скольжения.
6. Инновации при сборке зубчатых и шлицевых соединений.
7. Инновации при сборке неподвижных разъемных и шпоночных соединений.
8. Инновации при сборке соединений с натягом.
9. Инновации при сборке заклепочных соединений.
10. Основные задачи, решаемые в процессе обкатки.
11. Инновационные методы обкатки и приработки.
12. Инновационное оборудование, применяемое для обкатки ДВС.
13. Общие сведения о прогрессивных лакокрасочных материалах.
14. Инновации в технологии окраски.
15. Инновационное оборудование для окраски.
16. Инновации при восстановлении деталей осадкой, раздачей, вытяжкой, обжатием, вдавливанием, накаткой.
17. Инновационные методы упрочнения деталей пластической деформацией.

### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Определение числа размерных групп при комплектации.
2. Инновационные методы обкатки трансмиссии.
3. Инновационные методы ускорения процесса обкатки и приработки.
4. Прогрессивные лакокрасочные материалы, применяемые для окраски с/х техники.
5. Инновации при окраске поврежденного лакокрасочного покрытия.

## Вопросы рубежного контроля № 3

### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Понятия сварка, процесс сварки и инновации в сварочных процессах.
2. Инновации наплавочных процессов и свариваемость металлов.
3. Инновационные методы ручной электродуговой сварки и наплавки.

4. Инновационные электродные материалы для ручной электродуговой сварки и наплавки.
5. Инновационные методы повышения производительности ручной электродуговой сварки.
6. Инновационные методы ручной газовой сварки и наплавки.
7. Инновационное оборудование для ручной газовой сварки и наплавки.
8. Инновационные методы повышения производительности ручной газовой сварки и наплавки.
9. Инновационные методы сварки чугуна.
10. Инновационные методы сварки алюминия и его сплавов.
11. Инновации при автоматической наплавке под флюсом.
12. Инновационное оборудование и материалы для автоматической наплавки под флюсом.
13. Инновационные методы повышения производительности автоматической наплавки под флюсом.
14. Инновации при автоматической наплавке в среде защитных газов.
15. Инновационное оборудование и материалы для автоматической наплавки в среде защитных газов.
16. Инновационные методы повышения производительности автоматической наплавки в среде защитных газов.
17. Инновации при вибродуговой наплавке деталей.
18. Инновационное оборудование и материалы для вибродуговой наплавки деталей.
19. Инновационные методы повышения производительности вибродуговой наплавки деталей.
20. Инновации при электроконтактной наплавке деталей.
21. Инновационное оборудование и материалы для электроконтактной наплавки деталей.
22. Инновационные методы повышения производительности электроконтактной наплавки деталей.
23. Инновационные технологии восстановления и упрочнения деталей электрофизическими методами.
24. Электроискровая и электроэрозионная обработка деталей.

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Инновации при движении материальных потоков на специализированном ремонтном предприятии.
2. Классификация деталей по конструктивно-технологическим признакам.
3. Инновационное ультразвуковое упрочнение наружных цилиндрических поверхностей.

## Вопросы рубежного контроля № 4

### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Инновационные технологии восстановления деталей металлизации.
2. Инновации при электродуговой металлизации.
3. Инновационные методы повышения производительности электродуговой металлизации и повышения качества покрытий.
4. Инновации при газовой металлизации.
5. Инновационные методы повышения производительности газовой металлизации и повышения качества покрытий.
6. Инновации при плазменной металлизации.
7. Инновационные методы повышения производительности плазменной металлизации и повышения качества покрытий.
8. Инновационные технологии восстановления деталей гальваническими покрытиями.
9. Инновационные методы повышения производительности железнения и повышения качества покрытий.
10. Инновационные методы повышения производительности хромирования и повышения качества покрытий.
11. Инновационные технологии восстановления деталей полимерными материалами.
12. Инновационные технологии ремонта трещин и пробоин полимерными материалами.
13. Инновационные технологии восстановления посадок сопряжений полимерными материалами.
14. Инновационные технологии восстановления и упрочнения деталей химико-термическими способами.
15. Инновации при цементации деталей.
16. Инновации при азотировании деталей.
17. Инновации при борировании деталей.
18. Инновации при титанировании деталей.
19. Инновационные способы пламенной поверхностной закалки.
20. Инновационные технологии закалки с контактным нагревом электрическим током.
21. Инновационные технологии высокочастотной закалки.
22. Инновационные технологии поверхностной закалки с электронагревом в электролите.
23. Инновации при ремонте лемехов плугов.
24. Инновации при ремонте лап культиваторов.
25. Инновации при ремонте систем оборудования водоснабжения.
26. Инновации при ремонте сборочных единиц доильных установок.
27. Инновации при ремонте сборочных единиц холодильных установок.
28. Инновационные технологии ремонта оборудования перерабатывающих предприятий.

## *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Инновационные методы автоматической электрошлаковой наплавки.
2. Инновационные методы лазерной наплавки.
3. Инновационные способы электронно-лучевой сварки и наплавки.
4. Плазменно-дуговая сварка и наплавка.
5. Инновационная сварка с использованием ультразвука.
6. Инновационная диффузионная сварка в вакууме.
7. Инновации при восстановлении деталей пайкой.

## **Вопросы выходного контроля**

1. Понятия ремонт, ремонт машин, технология ремонта машин.
2. Причины снижения работоспособности машин в процессе эксплуатации.
3. Внедрение инновационных технологий ремонта – важная сторона деятельности инженерно-технической службы.
4. Технологическая документация на ремонт и восстановление.
5. Значение очистки при ремонте машин.
6. Инновационные моющие средства.
7. Классификация инновационных способов очистки.
8. Инновации при регенерации моющих средств.
9. Инновационные методы разборки машин.
10. Основные приемы и правила разборки машин.
11. Инновационное оборудование, оснастка, инструмент для разборки резьбовых соединений.
12. Инновационное оборудование, оснастка, инструмент для разборки соединений с натягом.
13. Инновационные методы и средства контроля явных дефектов.
14. Инновационные методы комплектации деталей в технологическом процессе ремонта машины.
15. Метод полной взаимозаменяемости при комплектации деталей.
16. Метод групповой взаимозаменяемости при комплектации деталей.
17. Метод индивидуальной подгонки при комплектации деталей.
18. Инновационные методы определения износа деталей.
19. Инновационные методы управления техническим состоянием машины.
20. Механизм моющего действия.
21. Инновации при очистке оборудования перерабатывающих предприятий.
22. Инновационные способы очистки растворов моющих средств.
23. Системы замкнутого водоиспользования при очистке машин.
24. Контроль качества очистки.
25. Инновационные методы статической балансировки?
26. Инновационные методы динамической балансировки.
27. Какое инновационное оборудование применяется для динамической балансировки?

28. Какие детали подлежат статической и динамической балансировки?
29. Инновации при сборке соединений с подшипниками качения и скольжения.
30. Инновации при сборке зубчатых и шлицевых соединений.
31. Инновации при сборке неподвижных разъемных и шпоночных соединений.
32. Инновации при сборке соединений с натягом.
33. Инновации при сборке заклепочных соединений.
34. Основные задачи, решаемые в процессе обкатки.
35. Инновационные методы обкатки и приработки.
36. Инновационное оборудование, применяемое для обкатки ДВС.
37. Общие сведения о прогрессивных лакокрасочных материалах.
38. Инновации в технологии окраски.
39. Инновационное оборудование для окраски.
40. Инновации при восстановлении деталей осадкой, раздачей, вытяжкой, обжатием, вдавливанием, накаткой.
41. Инновационные методы упрочнения деталей пластической деформацией.
42. Определение числа размерных групп при комплектации.
43. Инновационные методы обкатки трансмиссии.
44. Инновационные методы ускорения процесса обкатки и приработки.
45. Прогрессивные лакокрасочные материалы, применяемые для окраски с/х техники.
46. Инновации при окраске поврежденного лакокрасочного покрытия.
47. Понятия сварка, процесс сварки и инновации в сварочных процессах.
48. Инновации наплавочных процессов и свариваемость металлов.
49. Инновационные методы ручной электродуговой сварки и наплавки.
50. Инновационные электродные материалы для ручной электродуговой сварки и наплавки.
51. Инновационные методы повышения производительности ручной электродуговой сварки.
52. Инновационные методы ручной газовой сварки и наплавки.
53. Инновационное оборудование для ручной газовой сварки и наплавки.
54. Инновационные методы повышения производительности ручной газовой сварки и наплавки.
55. Инновационные методы сварки чугуна.
56. Инновационные методы сварки алюминия и его сплавов.
57. Инновации при автоматической наплавке под флюсом.
58. Инновационное оборудование и материалы для автоматической наплавки под флюсом.
59. Инновационные методы повышения производительности автоматической наплавки под флюсом.
60. Инновации при автоматической наплавке в среде защитных газов.
61. Инновационное оборудование и материалы для автоматической наплавки в среде защитных газов.

62. Инновационные методы повышения производительности автоматической наплавки в среде защитных газов.
63. Инновации при вибродуговой наплавке деталей.
64. Инновационное оборудование и материалы для вибродуговой наплавки деталей.
65. Инновационные методы повышения производительности вибродуговой наплавки деталей.
66. Инновации при электроконтактной наплавке деталей.
67. Инновационное оборудование и материалы для электроконтактной наплавки деталей.
68. Инновационные методы повышения производительности электроконтактной наплавки деталей.
69. Инновационные технологии восстановления и упрочнения деталей электрофизическими методами.
70. Электроискровая и электроэрозионная обработка деталей.
71. Инновации при движении материальных потоков на специализированном ремонтном предприятии.
72. Классификация деталей по конструктивно-технологическим признакам.
73. Инновационное ультразвуковое упрочнение наружных цилиндрических поверхностей.
74. Инновационные технологии восстановления деталей металлизации.
75. Инновации при электродуговой металлизации.
76. Инновационные методы повышения производительности электродуговой металлизации и повышения качества покрытий.
77. Инновации при газовой металлизации.
78. Инновационные методы повышения производительности газовой металлизации и повышения качества покрытий.
79. Инновации при плазменной металлизации.
80. Инновационные методы повышения производительности плазменной металлизации и повышения качества покрытий.
81. Инновационные технологии восстановления деталей гальваническими покрытиями.
82. Инновационные методы повышения производительности железнения и повышения качества покрытий.
83. Инновационные методы повышения производительности хромирования и повышения качества покрытий.
84. Инновационные технологии восстановления деталей полимерными материалами.
85. Инновационные технологии ремонта трещин и пробоин полимерными материалами.
86. Инновационные технологии восстановления посадок сопряжений полимерными материалами.
87. Инновационные технологии восстановления и упрочнения деталей химико-термическими способами.
88. Инновации при цементации деталей.
89. Инновации при азотировании деталей.

90. Инновации при борировании деталей.
91. Инновации при титанировании деталей.
92. Инновационные способы пламенной поверхностной закалки.
93. Инновационные технологии закалки с контактным нагревом электрическим током.
94. Инновационные технологии высокочастотной закалки.
95. Инновационные технологии поверхностной закалки с электронагревом в электролите.
96. Инновации при ремонте лемехов плугов.
97. Инновации при ремонте лап культиваторов.
98. Инновации при ремонте систем оборудования водоснабжения.
99. Инновации при ремонте сборочных единиц доильных установок.
100. Инновации при ремонте сборочных единиц холодильных установок.
101. Инновационные технологии ремонта оборудования перерабатывающих предприятий.
102. Инновационные методы автоматической электрошлаковой наплавки.
103. Инновационные методы лазерной наплавки.
104. Инновационные способы электронно-лучевой сварки и наплавки.
105. Плазменно-дуговая сварка и наплавка.
106. Инновационная сварка с использованием ультразвука.
107. Инновационная диффузионная сварка в вакууме.
108. Инновации при восстановлении деталей пайкой.

### **Темы рефератов**

1. Инновационные методы электроискровой обработки при восстановлении и упрочнении деталей машин.
2. Диффузионная сварка в вакууме, как способ восстановления деталей с/х техники.
3. Инновационная сварка с использованием ультразвука.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **а) Основная литература**

1. **Пучин, Е. А.** Технология ремонта машин [Текст]: учебник для студентов высш. учеб. заведений / Е. А. Пучин, В. С. Новиков, Н. А. Очковский и др. – М.: Колос, 2007. – 488. – ISBN 978-5-9532-0456-9.
2. **Юдин, М. И.** Технический сервис машин и основы проектирования предприятий [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений / М. И. Юдин и др. – Краснодар: Совет. Кубань, 2007. – 963 с. – ISBN 978-5-94672-256-8.
3. **Варнаков, В.В.** Технический сервис машин с/х назначения [Текст]: уч. пос. для вузов / В.В. Варнаков, В.В. Стрельников. – М.: Колос, 2004. – 253 с. – ISBN: 5-9532-0086-2.

б) Дополнительная литература

1. Надежность и ремонт машин. /В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.Л. Ачкасов и др. / Под ред. В.В. Курчаткина. – М.: Колос, 2000.
2. Черноиванов В.И., Лялякин В.П. Организация и технология восстановления деталей машин. –М.: ГОСНИТИ, 2003.
3. Ремонт машин / Под ред. Н.Ф.Тельнова. – М.: ВО «Агропромиздат» 1993.
4. Батищев А.Н., Голубев Н.Г., Лялякин В.П. Восстановление деталей сельскохозяйственной техники. Информагротех. 1995.
5. Микотин В.Я. Технология ремонта с.-х. машин и оборудования. – М.: Колос, 1997.
6. Износ деталей с.-х. машин / Под ред. М.М. Севернева. – М.: Колос, 1972.
7. Авдеев М.В., Воловик Е.А., Ульман И.Е. Технология ремонта машин и оборудования. – М.: Агропромиздат, 1986.
8. Молодых Н.В., Зенкин А.С. Восстановление деталей машин. – М.: Машиностроение, 1989.
9. Матвеев В.А., Пустовалов И.И. Техническое нормирование ремонтных работ в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1979.
10. Воловик Е.А. Справочник по восстановлению деталей. – М.: Колос, 1981.
11. Технология ремонта машин / Под ред. Левитского И.С. – М.: Колос. 1966.
12. Шадричев В.А. Ремонт автомобилей. – М.: Высшая школа, 1976.
13. Степанов В.А. Современные способы ремонта машин. – М.: Колос, 1972.
14. Основы ремонта машин / Под ред. Ю.Н. Петрова. – М.: Колос. 1972.
15. Ульман И.Е. Ремонт машин. – М.: Колос, 1982.
16. Таратута А.И. Прогрессивные методы ремонта машин. – М.: Колос, 1986.
17. Бабусенко С.М. Ремонт тракторов и автомобилей. – М.: Колос, 1980.
18. Черпаков, Б.И. Технологическая оснастка [Текст]: учебник для учреждений сред. проф. образования / Б.И. Черпаков – М.: Академия, 2003. – 288 с. – ISBN: 5-7695-3601-2.

в) Информационное обеспечение

поисковые системы Rambler, Yandex, Google:

- Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>

- ГОСНИТИ - <http://www.gosniti.ru/>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий используется следующее материально-техническое обеспечение:

- комплект мультимедийного оборудования.
- комплект оборудования, оснастки и инструмента для проведения практических занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООп ВПО по направлению подготовки 110800.62 Агроинженерия.