

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Парлюк Екатерина Петровна
Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Дата подписания: 17/07/2023 11:00:48
Уникальный программный идентификатор:
7823a3d3181287ca51a86a4c69d33e1779345d45



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра технического сервиса машин и оборудования

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора института механики
и энергетики имени В.П. Горячкина
по учебной работе

Н.А. Шевкун

« 02 » *Сентябрь* 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.03.01 «ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА МАШИН»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 27.03.02 - Управление качеством

Направленность: Управление качеством в производственно-технологических системах

Курс: 3


Семестр: 6

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022 г.

Москва, 2022

Разработчик: Сливов Анатолий Федорович, к.т.н., доцент кафедры технического сервиса машин и оборудования


«29» августа 2022 г.

Рецензент: Алдошин Н.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой сельскохозяйственные машины ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева


«29» августа 2022 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры технического сервиса машин и оборудования

Протокол № 1 от 29 августа 2022 г.


Зав. кафедрой Апатенко А.С., д.т.н., доцент


«29» августа 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 27.03.02 - Управление качеством

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Дидманидзе О.Н., д.т.н, профессор



«01» сентября 2022 г.

Руководитель ОПОП
Шкаруба Н.Ж., д.т.н, профессор


«01» сентября 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой Метрология, стандартизация и управление качеством

Леонов О.А., д.т.н., профессор


«29» августа 2022 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

 | Еримова Л.В. |

Содержание

Аннотация	4
1. Цель освоения дисциплины	5
2. Место дисциплины в учебном процессе	6
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной про- граммы	7
4. Структура и содержание дисциплины	10
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ	10
4.2 Содержание дисциплины	10
4.3 Лекции / лабораторные занятия	20
5. Образовательные технологии	29
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	31
6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	32
6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	47
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	50
7.1 Основная литература	50
7.2 Дополнительная литература	51
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	51
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	52
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	52
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины	53
Виды и формы отработки пропущенных занятий	54
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине	55

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Технология ремонта машин» для подготовки бакалавра по направлению подготовки 27.03.02 - Управление качеством, направленности «Управление качеством в производственно-технологических системах»

Цель освоения дисциплины: целью освоения дисциплины «Технология ремонта машин» при подготовке бакалавра является формирование совокупности знаний, умений и навыков для последующей эффективной профессиональной деятельности обучаемых в области технического сервиса, т. е. основной целью является формирование следующих профессиональных компетенций: анализировать причины, вызывающие снижение качества продукции (работ, услуг), и разрабатывать планы мероприятий по их устранению (ПКос-4) с помощью программных продуктов Microsoft Office Excel, Word, Power Point и др. выявлять причины возникновения дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг; разрабатывать мероприятия по предотвращению выпуска продукции, производства работ (услуг), не соответствующих установленным требованиям (ПКос-7) используя знания об основных методах и средствах измерений, правилах обработки результатов измерений; проверке и калибровке технических средств измерений; работы с нормативно - правовой и технической документацией в области оценки качества и подтверждения соответствия товаров с применением современных информационных и цифровых технологий (цифрового инструментария Google Jamboard, Miro), в т.ч. с помощью программных продуктов Excel, 1С:Комплексная автоматизация.

Современные цифровые технологии помогают реализовывать доступность теоретических материалов и наглядность практических материалов курса. Также необходимо отметить, что интеграция цифровых и классических технологий при выборе методики преподавания немало способствует более успешному освоению курса и повышению уровня остаточных знаний студентов.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Технология ремонта машин» относится к вариативной части учебного цикла – Б1.В, формируемой участниками образовательных отношений профессионального модуля по направленности (профилю) Управление качеством в производственно-технологических системах, дисциплина осваивается в шестом семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции ПКос-4 (ПКос-4.1); ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3).

Краткое содержание дисциплины: дисциплина имеет практико-ориентированную направленность в области технологий технического сервиса, организации производства на сельскохозяйственных предприятиях, а также, в проектных организациях, обеспечивающую получение студентами зна-

ний, умений и личностных качеств, необходимых в производственно-технологической деятельности.

Разделы дисциплины: теоретические основы ремонта машин; производственный процесс ремонта машин и оборудования; технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений; ремонт типовых сборочных единиц, агрегатов и машин; управление качеством ремонта машин.

Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка: 180 часов/5 зач. ед./ в т.ч. практическая подготовка - 4 часа.

Промежуточный контроль: зачет с оценкой.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технология ремонта машин» при подготовке бакалавра является формирование совокупности знаний, умений и навыков для последующей эффективной профессиональной деятельности обучающихся в области технического сервиса, т. е. основной целью является формирование следующих профессиональных компетенций: анализировать причины, вызывающие снижение качества продукции (работ, услуг), и разрабатывать планы мероприятий по их устранению с помощью программных продуктов Microsoft Office Excel, Word, Power Point и др., выявлять причины возникновения дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг; разрабатывать мероприятия по предотвращению выпуска продукции, производства работ (услуг), не соответствующих установленным требованиям используя знания об основных методах и средствах измерений, правилах обработки результатов измерений; поверке и калибровке технических средств измерений; работы с нормативно - правовой и технической документацией в области оценки качества и подтверждения соответствия товаров с применением современных информационных и цифровых технологий (цифрового инструментария Google Jamboard, Miro), в т.ч. с помощью программных продуктов Excel, 1С:Комплексная автоматизация. для последующей эффективной профессиональной деятельности обучающихся в области технического сервиса, является формирование следующих компетенции:

Современные цифровые технологии помогают реализовывать доступность теоретических материалов и наглядность практических материалов курса. Также необходимо отметить, что интеграция цифровых и классических технологий при выборе методики преподавания немало способствует более успешному освоению курса и повышению уровня остаточных знаний студентов.

Бакалавр должен владеть навыками контроля соблюдения технических условий при решении различных типов практических задач и различными методами по предотвращению выпуска продукции, производства работ (услуг), не соответствующих установленным требованиям для решения кон-

кретной производственной задачи, а также навыками определения путей развития производства работ (услуг), на ближайшую перспективу предприятий сервиса машин и оценки экономического эффекта от управления рисками, обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Microsoft Office Excel, Word, Power Point и др

Задачами дисциплины «Технология ремонта машин», является то, что на основании полученных знаний обучаемые должны уметь:

- пользоваться знаниями об основных методах и средствах измерений, правилах обработки результатов измерений; поверке и калибровке технических средств измерений; работать с нормативно - правовой и технической документацией в области оценки качества и подтверждения соответствия товаров;

- применять методики для анализа состояния и динамики объектов деятельности, испытаниям готовых изделий, для анализа дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг;

- применять знание этапов жизненного цикла в установлении причин возникновения некачественной и дефектной продукции на всех этапах и стадиях товародвижения;

- применять контрольные карты для достижения удовлетворительного качества и поддержания его на этом уровне;

- обосновывать выбор рационального способа восстановления изношенных деталей;

- рассчитывать режимы и разрабатывать технологическую документацию на восстановление изношенных деталей;

- выявлять причины возникновения дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг; составлять документацию, сопровождающую процессы систем менеджмента качества на всех этапах жизненного цикла изделия, продукции или услуги, в том числе с помощью программных продуктов Excel, 1С: Комплексная автоматизация.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Технология ремонта машин» относится к вариативной части учебного цикла – Б1.В, формируемой участниками образовательных отношений профессионального модуля по направленности (профилю) Управление качеством в производственно-технологических системах.

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и Учебного плана подготовки бакалавров по направлению 27.03.02 – «Управление качеством», направленности – «Управление качеством в производственно-технологических системах».

Дисциплина «Технология ремонта машин» изучается на третьем курсе в шестом семестре. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технология ремонта машин», являются: математика (1 курс, 1-2 семестры), информатика (1 курс, 1 семестр), инженерная графика (1 курс, 1 семестр), химия (1 курс, 2 семестр), физика (1 курс, 2 семестр; 2 курс, 3 семестр), физические основы измерений (1 курс, 2 семестр), технология и организация производства в машиностроении (2 курс, 4 семестр), основы конструирования машин (2 курс, 2 семестр), прикладная механика (2 курс, 4 семестр), методы и средства измерений (3 курс, 5 семестр), метрология и сертификация (3 курс, 5 семестр), безопасность жизнедеятельности (3 курс, 5 семестр).

Дисциплина «Технология ремонта машин» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: оценка качества материалов в машиностроении (4 курс, 7 семестр), материаловедение (4 курс, 7 семестр), технология контроля качества продукции (4 курс, 8 семестр), защита выпускной квалификационной работы (4 курс, 8 семестр).

Особенностью дисциплины является получение углублённых знаний и навыков для успешной профессиональной деятельности в области совершенствования технологий ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования перерабатывающих отраслей АПК, управления качеством восстановления деталей.

Рабочая программа дисциплины «Технология ремонта машин» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Технология ремонта машин» направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций, формируемые компетенции и индикаторы достижения компетенции представлены и описаны в таблице 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-4	Анализирует причины, вызывающие снижение качества продукции (работ, услуг), и разрабатывает планы мероприятий по их устранению	ПКос-4.1 Анализирует дефекты, вызывающие ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг	методы определения вероятности и последствий рисков, методы минимизации проектных рисков, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг, в том числе с помощью программных продуктов Excel, 1С: Комплексная автоматизация;	выявлять причины возникновения дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг; составлять документацию, сопровождающую процессы систем менеджмента качества на всех этапах жизненного цикла изделия, продукции или услуги, в том числе с помощью программных продуктов Excel, 1С: Комплексная автоматизация;	- применением знаний этапов жизненного цикла в установлении причин возникновения некачественной и дефектной продукции на всех этапах и стадиях товародвижения; -навыками оценки экономического эффекта от управления рисками, обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Microsoft Office Excel, Word, Power Point и др.
2.	ПКос-7	Разрабатывает мероприятия по предотвращению выпуска продукции, производства работ (услуг), не соответствующих установленным требованиям	ПКос-7.1 Анализирует методы, используемые в предотвращении выпуска продукции, производства работ (услуг), не соответствующих установленным требованиям	различные методы анализа мероприятий по предотвращению выпуска продукции, производства работ (услуг), не соответствующих установленным требованиям, в том числе с помощью программных продуктов Excel, 1С:	- пользоваться знаниями об основных методах и средствах измерений, правилах обработки результатов измерений; поверке и калибровке технических средств измерений; работать с нормативно - правовой и технической документацией в области оценки качества и подтверждения соответствия товаров;	навыками определения путей развития производства работ (услуг), на ближайшую перспективу предприятий сервиса машин, с помощью программных продуктов Microsoft Office
			ПКос-7.2 Выбирает	различные методы по	- применять контрольные кар-	различными методами

			<p>актуальные методы по предотвращению выпуска продукции, производства работ (услуг), не соответствующих установленным требованиям для решения конкретной производственной задачи</p>	<p>предотвращению выпуска продукции, производства работ (услуг), не соответствующих установленным требованиям для решения конкретной производственной задачи</p>	<p>ты для достижения удовлетворительного качества и поддержания его на этом уровне; - обосновывать выбор рационального способа восстановления изношенных деталей; - рассчитывать режимы и разрабатывать технологическую документацию на восстановление изношенных деталей, в т. ч. посредством электронных ресурсов Google и Яндекс, официальных сайтов;</p>	<p>по предотвращению выпуска продукции, производства работ (услуг), не соответствующих установленным требованиям для решения конкретной производственной задачи</p>
			<p>ПКос-7.3 Умеет применять методики при решении различных типов практических задач по предотвращению выпуска продукции, производства работ (услуг), не соответствующих установленным требованиям</p>	<p>передовой отечественный и зарубежный опыт применения различных методик при решении различных типов практических задач по предотвращению выпуска продукции, производства работ (услуг), не соответствующих установленным требованиям,</p>	<p>- применять методики для анализа состояния и динамики объектов деятельности, испытаниям готовых изделий, для анализа дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг; в т.ч. с помощью программных продуктов Excel, 1С:Комплексная автоматизация;</p>	<p>навыками контроля соблюдения технических условий при решении различных типов практических задач по предотвращению выпуска продукции, производства работ (услуг), не соответствующих установленным требованиям</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Технология ремонта машин» включена в перечень ФГОС ВО, в цикл дисциплин по выбору вариативной части. В соответствии с действующим учебным планом изучается на третьем курсе в шестом семестре на кафедре технического сервиса машин и оборудования.

Формы контроля результатов освоения дисциплины: зачет с оценкой.

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов) / в т.ч. практическая подготовка 4 часа. Их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость, часы	
	всего/*	в 6-ом семестре
Общая трудоёмкость дисциплины (по учебному плану)	180/4	180/4
1. Контактная работа:	64,35/4	64,35/4
Аудиторная работа	64,35/4	64,35/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	32	32
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	32/4	32/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	115,65	115,65
<i>самостоятельное изучение разделов курса, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам и т.д.)</i>	96,65	96,65
<i>контрольная работа (К), подготовка</i>	10	10
<i>подготовка к зачету с оценкой</i>	9	9
Вид итогового контроля	Зачет с оценкой	

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Дисциплина «Технология ремонта машин» представляет собой единый модуль, состоящий из 5 разделов, которые, в свою очередь, разделены на 37 тем для аудиторного и самостоятельного изучения.

Тематический план дисциплины представлен в таблице 3.

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Все-го/* часов	Аудиторная работа			Внеауди-торная работа, СРС
		Л	ЛР все-го/*	ПКР	
Раздел 1. Теоретические основы ремонта машин	16	4	2		10
Тема 1. Введение. Ремонт машин как средство продления срока их службы.	5	2	2		1
Тема 2. Планово-предупредительная система ТО и ремонта машин, виды и содержание воздействий на объект.	4				4
Тема 3. Причины нарушения работоспособности машин	3	1			2
Тема 4. Трибологические отказы	4	1			3
Раздел 2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования	42/4	11	8/4		23
Тема 5. Производственный процесс ремонта машин. Основные понятия и определения	3	1			2
Тема 6. Приёмка объектов в ремонт и их хранение	2				2
Тема 7. Очистка объектов ремонта	6	2	2		2
Тема 8. Разборка машин и агрегатов	6	2			4
Тема 9. Дефектация деталей	5/2	2	2/2		1
Тема 10. Комплектование деталей	4/2	1	2/2		1
Тема 11. Балансировка восстановленных деталей и сборочных единиц	2				2
Тема 12. Сборка объектов ремонта	6	1	2		3
Тема 13. Обкатка и испытание объектов ремонта	4	1			3
Тема 14. Окраска и антикоррозионная обработка машин	4	1			3
Раздел 3. Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений	54	11	14		29
Тема 15. Основные понятия и классификация способов восстановления	4	1			3
Тема 16. Восстановление деталей слесарно-механическими способами и пластическим деформированием	5	2	2		1
Тема 17. Восстановление деталей сваркой и наплавкой	7	2	2		3
Тема 18. Восстановление деталей напылением	6	1	2		3
Тема 19. Восстановление деталей гальвани-	4	1			3

ческими и химическими покрытиями					
Тема 20. Применение полимерных материалов при ремонте машин	5	1	2		2
Тема 21. Применение пайки при ремонте машин	3				3
Тема 22. Восстановление деталей машин химико-термической обработкой	3				3
Тема 23. Ремонт резьбовых соединений	4		2		2
Тема 24. Упрочнение восстановленных деталей машин	5	1	2		2
Тема 25. Особенности механической обработки восстановленных деталей	3	1			2
Тема 26. Технологии восстановления типовых деталей	5	1	2		2
Раздел 4. Ремонт типовых сборочных единиц, агрегатов и машин	40,65	3	8		29,65
Тема 27. Ремонт двигателей	6	1	2		3
Тема 28. Ремонт агрегатов и механизмов трансмиссии и ходовой части автомобилей, тракторов и с.-х. машин	4	1			3
Тема 29. Ремонт рам, кабин и элементов оперения сельскохозяйственной техники	3				3
Тема 30. Ремонт сельскохозяйственных машин	5				5
Тема 31. Ремонт топливной аппаратуры двигателей	4		2		2
Тема 32. Ремонт агрегатов гидросистем	5		2		3
Тема 33. Ремонт автотракторного электрооборудования	4,65				4,65
Тема 34. Ремонт оборудования животноводческих ферм и оборудования для первичной переработки с.-х. продукции	5		2		3
Тема 35. Проектирование технологических процессов ремонта машин	4	1			3
Раздел 5. Управление качеством ремонта машин	8	3			5
Тема 36. Показатели качества и методы их определения	4	2			2
Тема 37. Управление качеством ремонта машин	4	1			3
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35			0,35	
<i>Контрольная работа (подготовка)</i>	10				10
<i>Подготовка к зачету с оценкой</i>	9				9
Всего в 6-ом семестре	180/4	32	32/4	0,35	115,65
Итого по дисциплине	180/4	32	32/4	0,35	115,65

* в том числе практическая подготовка

Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы ремонта машин

Тема 1. Введение. Ремонт машин как средство продления срока их службы

- 1.1 Основные понятия и определения.
- 1.2 Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса страны.
- 1.3 Физическое и моральное старение машин в процессе их эксплуатации. Ремонт машин, как объективная необходимость для поддержания и восстановления работоспособности, ресурса машин и продления срока их службы.
- 1.4 Назначение и содержание технического сервиса.
- 1.5 Основные этапы развития технического сервиса в России и за рубежом.
- 1.6 Научно-технический прогресс и роль отечественных учёных в развитии науки о техническом сервисе машин.
- 1.7 Механизация и автоматизация авторемонтного производства.
- 1.8 Значение дисциплины в подготовке инженерно-технических работников технического сервиса АПК.

Тема 2. Планово-предупредительная система ТО и ремонта машин, виды и содержание воздействий на объект

- 2.1 Виды и содержание ремонтно-обслуживающих воздействий на объект.
- 2.2 Система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве.
- 2.3 Управление техническим состоянием машин.
- 2.4 Стратегии обслуживания и ремонта машин.
- 2.5 Структура ремонтно-обслуживающих воздействий на машины в сельском хозяйстве.
- 2.6 Техническая документация на ремонт в соответствии с ЕСТД.

Тема 3. Причины нарушения работоспособности машин

- 3.1 Факторы, влияющие на работоспособность машин.
- 3.2 Физико-химические процессы разрушения материалов.
- 3.3 Отказы по параметрам прочности. Усталостное разрушение деталей машин. Сущность и закономерности этого вида разрушения.
- 3.4 Отказы по параметрам коррозии. Виды коррозионных повреждений.

Тема 4. Трибологические отказы

- 4.1 Основные теории трения и изнашивания.
- 4.2 Трение и смазка деталей машин. Классификация видов трения и смазки, их характеристики.
- 4.3 Понятие об изнашивании и износе. Классификация видов изнашивания и их физическая сущность. Характеристики и законо-

мерности изнашивания.

4.4 Изнашивание и повреждение деталей машин как случайные процессы.

4.5 Предельные значения износов и повреждений. Критерии и методы обоснования предельного состояния деталей, соединений, агрегатов и машин.

Раздел 2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования

Тема 5. Производственный процесс ремонта машин. Основные понятия и определения

5.1 Понятие о производственном и технологическом процессах.

5.2 Конструктивно-сборочные элементы машин.

5.3 Общая схема и особенности производственного процесса ремонта машин.

5.4 Техническая документация на ремонт машин.

Тема 6. Приёмка объектов в ремонт и их хранение

6.1 Подготовка машин и агрегатов к ремонту.

6.2 Предремонтное диагностирование, его задачи и содержание.

6.3 Приёмка объектов в ремонт. Технические требования на приёмку машин в ремонт.

6.4 Хранение машин, оборудования и агрегатов, ожидающих ремонта.

Тема 7. Очистка объектов ремонта

7.1 Значение и задачи очистки при ремонте машин.

7.2 Виды и характеристики загрязнений.

7.3 Сущность очистки от различных загрязнений. Классификация способов очистки.

7.4 Характеристика моющих средств: органических растворителей и растворяюще-эмульгирующих средств, кислотных и щелочных растворов, синтетических моющих средств и др.

7.5 Особенности технологических процессов и оборудования для очистки деталей от старых лакокрасочных покрытий, нагара, накипи и продуктов коррозии, очистки молочного оборудования и машин, работающих с ядохимикатами.

7.6 Пути интенсификации процессов очистки.

7.7 Регенерация моющих растворов.

Тема 8. Разборка машин и агрегатов

8.1 Последовательность разборки машин.

8.2 Общие правила разборки машин.

8.3 Способы разборки различных соединений.

8.4 Особенности разборки при обезличенном и не обезличенном ремонте машин. Технологическое оборудование, оснастка и инструмент для разборки.

Тема 9. Дефектация деталей

- 9.1 Понятие о дефектации и составление ведомости дефектов.
- 9.2 Способы определения технического состояния деталей. Требования на дефектацию деталей.
- 9.3 Контроль пространственной геометрии корпусных деталей.
- 9.4 Методы обнаружения скрытых дефектов (трещин, пор, потери упругости, намагниченности и др.) (дефектоскопия).
- 9.5 Влияние дефектации на себестоимость и качество ремонта машин.

Тема 10. Комплектование деталей

- 10.1 Сущность и задачи комплектования.
- 10.2 Методы комплектования деталей.
- 10.3 Технические требования на комплектование деталей.
- 10.4 Роль комплектования в повышении качества ремонта машин.

Тема 11. Балансировка восстановленных деталей и сборочных единиц

- 11.1 Причины возникновения дисбаланса вращающихся деталей и его влияние на безотказность и долговечность агрегатов и машин.
- 11.2 Назначение, виды балансировки, их сущность и области применения.
- 11.3 Технология балансировки различных деталей и сборочных единиц.
- 11.4 Особенности балансировки коленчатых валов V-образных двигателей.

Тема 12. Сборка объектов ремонта

- 12.1 Последовательность и общие правила сборки соединений, агрегатов и машин.
- 12.2 Особенности сборки подвижных, неподвижных, резьбовых, шпоночных, шлицевых и других соединений.
- 12.3 Особенности сборки и регулировки зубчатых, цепных, ременных и других передач.
- 12.4 Сборка и регулировка с.-х. машин.

Тема 13. Обкатка и испытание объектов ремонта

- 13.1 Назначение и сущность обкатки агрегатов и машин.
- 13.2 Интенсификация приработки соединений, их классификация.
- 13.3 Применяемое оборудование, материалы и режимы.
- 13.4 Контрольные испытания агрегатов и машин. Назначение и содержание.
- 13.5 Влияние технологии сборки и обкатки на качество ремонта машин.

Тема 14. Окраска и антикоррозионная обработка машин

- 14.1 Назначение и технология окрасочных работ.
- 14.2 Подготовка поверхностей к окраске.
- 14.3 Способы окраски и сушки лакокрасочных покрытий.
- 14.4 Классификация лакокрасочных материалов, особенности их

выбора и применения.

14.5 Назначение, классификация и технологии нанесения антикоррозионных средств, при ремонте машин.

Раздел 3. Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений

Тема 15 Основные понятия и классификация способов восстановления

15.1 Роль восстановления деталей в снижении себестоимости и повышении качества ремонта машин. Основные понятия.

15.2 Классификация способов восстановления деталей машин.

Тема 16. Восстановление деталей слесарно-механическими способами и пластическим деформированием

16.1 Восстановление соединений регулировкой и перестановкой деталей.

16.2 Сущность перекомплектовки, установки дополнительных ремонтных деталей. Способы крепления дополнительных ремонтных деталей. Основы селективной сборки соединений.

16.3 Метод ремонтных размеров Методика расчёта ремонтных размеров.

16.4 Восстановление деталей пластическим деформированием. Классификация способов пластического деформирования.

Технология, оборудование и оснастка для пластического деформирования.

16.5 Сравнительный анализ и области применения способов.

Тема 17. Восстановление деталей сваркой и наплавкой

17.1 Классификация способов сварки и наплавки.

17.2 Теоретические основы сварочных процессов. Характеристики энергетических источников, зоны термического влияния и т. д.

17.3 Применение газовой сварки при ремонте машин.

17.4 Дуговые методы сварки и наплавки. Ручная и механизированная сварка и наплавка в среде защитных газов, под слоем флюса, порошковыми проволоками и т. д.

17.5 Бездуговые методы нанесения металлов. Электрошлаковая наплавка, индукционная наплавка и заливка жидким металлом. Лазерная наплавка. Электродотактная приварка металлического слоя.

17.6 Технология процессов, применяемое оборудование, материалы. Достоинства и недостатки, области применения.

17.7 Особенности восстановления деталей из малоуглеродистых, углеродистых и легированных сталей, чугуна и сплавов цветных металлов.

Тема 18. Восстановление деталей напылением

18.1 Сущность процесса напыления. Классификация способов напыления.

18.2 Газопламенное, дуговое, высокочастотное, плазменное и детонационное напыление. Сущность процессов, технология, оборудование, материалы, достоинства и недостатки, области применения.

18.3 Пути обеспечения и повышения сцепляемости покрытий с основой.

18.4 Методы напыления без оплавления, с одновременным и последующим оплавлением.

18.5 Контроль качества покрытий.

Тема 19. Восстановление деталей гальваническими и химическими покрытиями

19.1 Классификация способов химического и электрохимического осаждения материалов. Сущность, основные закономерности.

19.2 Виды и назначение покрытий. Способы получения химических и электрохимических покрытий.

19.3 Методы нанесения покрытий. Особенности нанесения различных металлов: хрома, железа, меди, цинка и т.д. Технологии, оборудование, материалы, их достоинства и недостатки.

Тема 20. Применение полимерных материалов при ремонте машин

20.1 Классификация, основные свойства и области применения полимерных материалов при ремонте машин.

20.2 Классификация способов восстановления деталей полимерными материалами и их сущность: (литье под давлением, вибрационное, вибровихревое и газопламенное напыление и др.).

20.3 Технологии заделки трещин и пробоин, восстановления неподвижных соединений и т.д.

20.4 Технологии склеивания, герметизации неподвижных и подвижных соединений, фиксация резьбовых соединений.

20.5 Восстановление деталей из полимерных материалов.

20.6 Достоинства и недостатки применения полимерных материалов при ремонте машин.

Тема 21. Применение пайки при ремонте машин

21.1 Сущность пайки и области её применения. Классификация методов пайки.

21.2 Виды припоев и флюсов, их выбор при пайке черных и цветных металлов.

21.3 Технологии пайки мягкими и твёрдыми припоями, применяемое оборудование, инструмент и материалы.

Тема 22. Восстановление деталей машин химико-термической обработкой

22.1 Сущность химико-термической обработки металлов. Классификация покрытий, их физико-механические свойства: твёрдость, износостойкость и т.д.

22.2 Методы нанесения покрытий из твердофазной, газофазной, жидкой, парофазной сред. Способы нанесения покрытий: кон-

тактный и неконтактный из порошков, шликерный, в защитной атмосфере, в тлеющем разряде, в вакууме и др.

22.3 Технология диффузионной металлизации деталей из черных и цветных металлов и сплавов. Применяемое оборудование, оснастка и материалы. Области применения. Достоинства и недостатки.

Тема 23. Ремонт резьбовых соединений

23.1 Характерные дефекты резьбовых соединений.

23.2 Способы восстановления работоспособности резьбовых соединений.

Тема 24 Упрочнение восстановленных деталей машин

24.1 Назначение и классификация способов упрочнения деталей машин. Объемное и поверхностное упрочнение. Физические и химические способы. Термические, химико-термические и термомеханические способы упрочнения, пластическое деформирование. Сущность способов, области применения, достоинства и недостатки.

Тема 25. Особенности механической обработки восстановленных деталей

25.1 Особенности обработки деталей: отсутствие или повреждение баз, ограниченные значения припусков, особенности структуры и свойств изношенных и восстановленных поверхностей.

25.2 Выбор и создание установочных баз. Обработка деталей после наплавки, с напыленными и гальваническими покрытиями.

25.3 Обработка синтетических материалов. Особенности выбора способов и режимов обработки, инструмента, материалов.

25.4 Перспективные способы и материалы для обработки восстановленных деталей.

Тема 26. Технологии восстановления типовых деталей

26.1 Номенклатура классов и групп деталей машин.

26.2 Характерные дефекты и способы их устранения у типовых деталей: корпусные детали, валы, коленчатые и распределительные валы, цилиндры и гильзы цилиндров, шатуны, шестерни, клапаны, пружины, резьбовые соединения и другие детали.

Раздел 4. Ремонт типовых сборочных единиц, агрегатов и машин

Тема 27. Ремонт двигателей

27.1 Влияние износов деталей и соединений двигателя на его технико-экономические показатели.

27.2 Характерные дефекты, ремонт деталей и сборочных единиц цилиндропоршневой группы, кривошипно-шатунного механизма, газораспределительного механизма, смазочной и охлаждающей систем.

27.3 Особенности комплектования, сборки, регулировки, обкатки и испытания.

Тема 28. Ремонт агрегатов и механизмов трансмиссии и ходовой части автомобилей, тракторов и с.-х. машин

28.1 Характерные дефекты агрегатов и механизмов.

28.2 Ремонт агрегатов, сборочных единиц и деталей механизмов сцеплений, коробок передач, передних и задних мостов, раздаточных коробок и редукторов, механизмов рулевого управления, подвески, колёс, гусениц и т. д.

28.3 Особенности сборки и регулировки.

Тема 29. Ремонт рам, кабин и элементов оперения сельскохозяйственной техники

29.1 Характерные дефекты рам, кабин и элементов оперения.

29.2 Правка, рихтовка, устранение трещин, удаление повреждённых участков, установка ремонтных деталей и усиливающих элементов.

Тема 30. Ремонт сельскохозяйственных машин

30.1 Особенности ремонта уборочных, посевных, почвообрабатывающих машин, техники для внесения удобрений и заготовки кормов и т.д.

30.2 Характерные дефекты, технология ремонта машин и восстановления основных деталей.

30.3 Сборка, регулировка, обкатка и испытание после ремонта.

Тема 31. Ремонт топливной аппаратуры двигателей

31.1 Характерные отказы топливной аппаратуры дизелей.

31.2 Дефекты топливных насосов высокого давления, подкачивающих помп, форсунок. Их проверка, регулирование, ремонт.

31.3 Особенности восстановления прецизионных деталей топливной аппаратуры дизелей.

Тема 32. Ремонт агрегатов гидросистем

32.1 Характерные дефекты и технология ремонта деталей и сборочных единиц гидронасосов, гидрораспределителей, силовых цилиндров, гидроувеличителей сцепного веса и гидроусилителей рулевого управления, гидромеханических трансмиссий.

32.2 Особенности сборки, регулировки, обкатки и испытания.

Тема 33 Ремонт автотракторного электрооборудования

33.1 Характерные дефекты и технология ремонта стартеров, генераторов, прерывателей-распределителей, магнето и других элементов электрооборудования.

33.2 Особенности сборки, регулировки, обкатки и испытания.

Тема 34. Ремонт оборудования животноводческих ферм и оборудования для первичной переработки с.-х. продукции

34.1 Особенности ремонта теплотехнических систем, систем водоснабжения, микроклимата, навозоудаления, оборудования для приготовления кормов, доильных установок. Поиск и устранение неисправностей, наладка и испытание.

34.2 Характерные неисправности и отказы в работе холодильных

установок, танков-охладителей, пастеризаторов, сепараторов, экструдеров и т.д. Особенности ремонта и испытания.

Тема 35. Проектирование технологических процессов ремонта машин

35.1 Классификация видов технологических процессов ремонта машин и восстановления изношенных деталей (единичный, типовой, групповой). Исходные данные и последовательность разработки технологических процессов.

35.2 Принципы формирования и разработка технологических маршрутов восстановления деталей и сборочных единиц. Порядок оформления технологической документации.

35.3 Определение номенклатуры и выбор рационального способа восстановления деталей.

35.4 Выбор оптимальных режимов и организационных форм производственного процесса.

Раздел 5. Управление качеством ремонта машин

Тема 36. Показатели качества и методы их определения

36.1 Качество объекта. Классификация показателей качества и их характеристики.

36.2 Методы определения показателей качества.

36.3 Оценка уровня качества отремонтированных изделий: по показателям качества; по факторам, характеризующим технологический процесс ремонта и определяющим качество отремонтированных изделий; по показателям дефектности отремонтированных изделий.

36.4 Общие принципы формирования оптимального качества при ремонте машин.

36.5 Виды и причины брака. Формы, виды и способы технического контроля. Входной контроль запасных частей.

36.6 Повышение качества ремонта машин формированием необходимых физико-механических свойств восстанавливаемых деталей.

36.7 Оптимизация надёжности технологических процессов.

36.8 Технико-экономическое обоснование оптимального качества ремонта машины.

Тема 37. Структура жизненного цикла технической системы

37.1 Основные составляющие жизненного цикла любого изделия.

37.2 Влияние длительности всех стадий жизненного цикла технической системы на его экономическую эффективность.

4.3 Лекции / лабораторные работы

Таблица 4

Содержание лекций / лабораторных работ и контрольные мероприятия

№ п/п	Номер и наименование раздела, темы	№ и название лекций / лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контроля	Кол-во
--------------	-------------------------------------------	-------------------------------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------

			тенции	троль-ного меро-прия-тия	часов / из них практи-ческая подготов-ка
1.	Раздел 1. Теоретические основы ремонта машин				6
	Тема 1. Введение. Ремонт машин как средство продления срока их службы	Лекция 1. Теоретические основы ремонта машин (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4,1) ПКос-7		4
	Тема 3. Причины нарушения работоспособности машин	Лабораторная работа №1. Демонстрационные лабораторные занятия. Ремонт машин, как объективная необходимость для поддержания и восстановления работоспособности изделий с применением программных продуктов Microsoft Office	ПКос-4 (ПКос-4,1) ПКос-7 (ПКос-7.1)	Устный опрос	2
	Тема 4. Трибологические отказы				
2.	Раздел 2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования				19/4
	Тема 5. Производственный процесс ремонта машин. Основные понятия и определения	Лекция 2. Производственный процесс ремонта машин. (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)		1
	Тема 7. Очистка объектов ремонта	Лекция 3. Очистка объектов ремонта (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)		2
		Лабораторная работа №2. Технология очистки загрязнённых поверхностей. Очистка объектов ремонта моечными машинами высокого давления с применением программных продуктов Microsoft Office	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)	Устный опрос	2
	Тема 8. Разборка машин и агрегатов	Лекция 4. Разборка машин и агрегатов (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4,1)		2
	Тема 9. Дефектация деталей Тема 10. Комплектование деталей	Лекция 5. Дефектация и комплектование деталей (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)		3

		Лабораторная работа №3. Дефектоскопия деталей с применением программных продуктов Microsoft Office	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)	Устный опрос	2/2
		Лабораторная работа №4. Технология сборки кривошипно-шатунного механизма ДВС с применением программных продуктов Microsoft Office	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)	Устный опрос	2/2
	Тема 12. Сборка объектов ремонта Тема 13. Обкатка и испытание объектов ремонта	Лекция 6. Технология сборки, обкатки и испытания объектов ремонта (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)		2
		Лабораторная работа №5. Технология сборки головки блока цилиндров и регулировки газораспределительного механизма ДВС с применением программных продуктов Microsoft Office	ПКос-4 (ПКос-4,1) ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)	Устный опрос	2
	Тема 14. Окраска и антикоррозионная обработка машин	Лекция 7. Окраска и антикоррозионная обработка (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)		1
3.	Раздел 3. Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений				25
	Тема 15. Основные понятия и классификация способов восстановления	Лекция 8. Основные понятия о восстановлении изношенных деталей, и классификация способов восстановления (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)		1
	Тема 16. Восстановление деталей слесарно-механическими способами и пластическим деформированием	Лекция 9. Восстановление деталей слесарно- механическими способами, пластической деформацией (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)		2
		Лабораторная работа №6. Технология ремонта коленчатых валов (балансировка к. в.) с применением программных продуктов Microsoft Office	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)	Устный опрос	2

Тема 17. Восстановление деталей сваркой и наплавкой	Лекция 10. Ручные дуговая и газовая сварка и наплавка (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)		1
	Лекция 11. Механизированные способы сварки и наплавки. (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)		1
	Лабораторная работа №7. Технология восстановления деталей машин наплавкой под слоем флюса (сваркой и наплавкой в среде углекислого газа) с применением программных продуктов Microsoft Office	ПКос-4 (ПКос-4,1) ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)	Устный опрос	2
Тема 18. Восстановление деталей напылением	Лекция 12. Восстановление деталей газотермическим напылением (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)		1
	Лабораторная работа №8. Технология ремонта и восстановления деталей газодинамическим напылением с применением программных продуктов Microsoft Office	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)	Устный опрос	2
Тема 19. Восстановление деталей гальваническими и химическими покрытиями	Лекция 13. Восстановление деталей гальваническими и химическими покрытиями (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)		1
Тема 20. Применение полимерных материалов при ремонте машин	Лекция 14. Применение полимерных материалов при ремонте машин (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)		1
	Лабораторная работа №9. Восстановление деталей машин с применением полимерных материалов с применением программных продуктов Microsoft Office	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)	Устный опрос	2
Тема 23. Ремонт резьбовых соединений	Лабораторная работа №10. Технологические процессы экспресс-методов ремонта с применением	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7	Устный опрос	2

		программных продуктов Microsoft Office	(ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)		
	Тема 24. Упрочнение восстановленных деталей машин Тема 25 Особенности механической обработки восстановленных деталей	Лекция 15. Упрочнение и особенности механической обработки восстановленных деталей (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)		2
		Лабораторная работа №11. Электромеханическая обработка деталей машин с применением программных продуктов Microsoft Office	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)	Устный опрос	2
	Тема 26. Технологии восстановления типовых деталей	Лекция 16. Восстановление типовых поверхностей деталей (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)		1
		Лабораторная работа №12. Технология ремонта цилиндров и гильз ДВС с применением программных продуктов Microsoft Office	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)	Устный опрос	2
4.	Раздел 4. Ремонт типовых сборочных единиц, агрегатов и машин				11
	Тема 27. Ремонт двигателей Тема 28. Ремонт агрегатов и механизмов трансмиссии и ходовой части автомобилей, тракторов и с.-х. машин	Лекция 17. Ремонт типовых сборочных единиц, агрегатов и машин (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)		2
		Лабораторная работа №13. Технология ремонта деталей шатунно-поршневой группы (ШПГ), ГРМ, распределительных валов с применением программных продуктов Microsoft Office	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)	Устный опрос	2
	Тема 31. Ремонт топливной аппаратуры двигателей	Лабораторная работа №14. Ремонт форсунок с применением программных продуктов Microsoft Office	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)	Устный опрос	2
	Тема 32. Ремонт агрегатов гидросистем	Лабораторная работа №15. Технология ремонта и испытания гидравлических навесных систем с применением программных продуктов Microsoft Office	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2,	Устный опрос	2

			ПКос-7.3)		
	Тема 34. Ремонт оборудования животноводческих ферм и оборудования для первичной переработки с.-х. продукции	Лабораторная работа №16. Технология ремонта вакуумных насосов доильных установок с применением программных продуктов Microsoft Office	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)	Устный опрос	2
	Тема 35. Проектирование технологических процессов ремонта машин	Лекция 18. Проектирование технологических процессов восстановления изношенных деталей (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ПКос-4 (ПКос-4,1), ПКос-7 (ПКос-7.3)		1
5.	Раздел 5. Управление качеством ремонта машин				3
	Тема 36. Показатели качества и методы их определения Тема 37. Управление качеством ремонта машин	Лекция 19. Управление качеством ремонта машин (Визуализация информации с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point)	ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)		3
Итого					64/4

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Теоретические основы ремонта машин		
1	Тема 1. Введение. Ремонт машин как средство продления срока их службы.	Назначение и содержание технического сервиса. Значение дисциплины в подготовке инженерно-технических работников технического сервиса АПК. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.1)
2	Тема 2. Планово-предупредительная система ТО и ремонта машин, виды и содержание воздействий на объект	Виды и содержание ремонтно-обслуживающих воздействий на объект. Стратегии обслуживания и ремонта машин. Система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. Управление техническим состоянием машин. Структура ремонтно-обслуживающих воздействий на машины в сельском хозяйстве. Техническая документация на ремонт в соответствии с ЕСТД. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
3	Тема 3. Причины нарушения работоспособности машин	Физико-химические процессы разрушения материалов. Отказы по параметрам прочности. Усталостное разрушение деталей машин. Сущность и закономерности этого вида разрушения. Отказы по параметрам коррозии. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.1)
4	Тема 4. Трибологические отказы	Понятие об изнашивании и износе. Изнашивание и повреждение деталей машин как случайные процессы. Предельные значения износов и повреждений. Критерии и методы обоснования предельного состояния деталей, соединений, агрегатов и машин. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.1)

Раздел 2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования		
5	Тема 5. Производственный процесс ремонта машин. Основные понятия и определения	Конструктивно-сборочные элементы машин. Техническая документация на ремонт машин. ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
6	Тема 6. Приёмка объектов в ремонт и их хранение	Подготовка машин и агрегатов к ремонту. Предремонтное диагностирование, его задачи и содержание. Приёмка объектов в ремонт. Технические требования на приёмку машин в ремонт. Хранение машин, оборудования и агрегатов, ожидающих ремонта. ПКос-4 (ПКос-4,1)
7	Тема 7. Очистка объектов ремонта	Характеристика моющих средств: органических растворителей и растворяюще-эмульгирующих средств, кислотных и щелочных растворов, синтетических моющих средств и др. Регенерация моющих растворов. ПКос-4 (ПКос-4,1)
8	Тема 8. Разборка машин и агрегатов	Способы разборки различных соединений. Особенности разборки при обезличенном и не обезличенном ремонте машин. Технологическое оборудование, оснастка и инструмент для разборки. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.1)
9	Тема 9. Дефектация деталей	Методы обнаружения скрытых дефектов (трещин, пор, потери упругости, намагниченности и др.). ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
10	Тема 10. Комплектование деталей	Технические требования на комплектование деталей. ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
11	Тема 11. Балансировка восстановленных деталей и сборочных единиц	Причины возникновения дисбаланса вращающихся деталей и его влияние на безотказность и долговечность агрегатов и машин. Назначение, виды балансировки, их сущность и области применения. Технология балансировки различных деталей и сборочных единиц. Особенности балансировки коленчатых валов V-образных двигателей. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
12	Тема 12. Сборка объектов ремонта	Особенности сборки и регулировки зубчатых, цепных, ременных и других передач. Сборка и регулировка с.-х. машин. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
13	Тема 13. Обкатка и испытание объектов ремонта	Применяемое оборудование, материалы и режимы. Контрольные испытания агрегатов и машин. Назначение и содержание. Влияние технологии сборки и обкатки на качество ремонта машин. ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
14	Тема 14. Окраска и антикоррозионная обработка машин	Классификация лакокрасочных материалов, особенности их выбора и применения. Технологии нанесения антикоррозионных средств, при ремонте машин.) ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
Раздел 3. Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений		
15	Тема 15. Основные понятия и классификация способов восстановления	Роль восстановления деталей в снижении себестоимости и повышении качества ремонта машин. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.1)

16	Тема 16. Восстановление деталей слесарно-механическими способами и пластическим деформированием	Технология, оборудование и оснастка для пластического деформирования. Сравнительный анализ и области применения способов. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
17	Тема 17 Восстановление деталей сваркой и наплавкой	Бездуговые методы нанесения металлов. Электрошлаковая наплавка, индукционная наплавка и заливка жидким металлом. Лазерная наплавка. Электроконтактная приварка металлического слоя. Технология процессов, применяемое оборудование, материалы. Достоинства и недостатки, области применения. Особенности восстановления деталей из малоуглеродистых, углеродистых и легированных сталей, чугуна и сплавов цветных металлов. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
18	Тема 18. Восстановление деталей напылением	Газопламенное, дуговое, высокочастотное, плазменное и детонационное напыление. Сущность процессов, технология, оборудование, материалы, достоинства и недостатки, области применения. Пути обеспечения и повышения сцепляемости покрытий с основой. Методы напыления без оплавления, с одновременным и последующим оплавлением. Контроль качества покрытий. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
19	Тема 19. Восстановление деталей гальваническими и химическими покрытиями	Виды и назначение покрытий. Способы получения химических и электрохимических покрытий. Методы нанесения покрытий. Особенности нанесения различных металлов: хрома, железа, меди, цинка и т.д. Технологии, оборудование, материалы, их достоинства и недостатки. ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
20	Тема 20. Применение полимерных материалов при ремонте машин	Восстановление деталей из полимерных материалов. Технологии склеивания, герметизации неподвижных и подвижных соединений, фиксация резьбовых соединений. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
21	Тема 21. Применение пайки при ремонте машин	Сущность пайки и области её применения. Классификация методов пайки. Виды припоев и флюсов, их выбор при пайке черных и цветных металлов. Технологии пайки мягкими и твёрдыми припоями, применяемое оборудование, инструмент и материалы. ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
22	Тема 22. Восстановление деталей машин химико-термической обработкой	Сущность химико-термической обработки металлов. Классификация покрытий, их физико-механические свойства: твёрдость, износостойкость и т.д. Методы нанесения покрытий из твердофазной, газофазной, жидкой, парофазной сред. Способы нанесения покрытий: контактный и неконтактный из порошков, шликерный, в защитной атмосфере, в тлеющем разряде, в вакууме и др. Технология диффузионной металлизации деталей из черных и цветных металлов и сплавов. Применяемое оборудование, оснастка и материалы. Области применения. Достоинства и недостатки. ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)

23	Тема 23. Ремонт резьбовых соединений	Характерные дефекты резьбовых соединений. Способы восстановления работоспособности резьбовых соединений. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
24	Тема 24. Упрочнение восстановленных деталей машин	Физические и химические способы. Термические, химико-термические и термомеханические способы упрочнения. . ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
25	Тема 25. Особенности механической обработки восстановленных деталей	Выбор и создание установочных баз. Обработка деталей после наплавки, с напыленными и гальваническими покрытиями. Обработка синтетических материалов. Особенности выбора способов и режимов обработки, инструмента, материалов. Перспективные способы и материалы для обработки восстановленных деталей. ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
26	Тема 26. Технологии восстановления типовых деталей	Характерные дефекты и способы их устранения у типовых деталей: корпусные детали, валы, шестерни, клапаны, пружины, резьбовые соединения и другие детали. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
Раздел 4. Ремонт типовых сборочных единиц, агрегатов и машин		
27	Тема 27. Ремонт двигателей	Характерные дефекты, ремонт деталей и сборочных единиц смазочной и охлаждающей систем. Особенности комплектования, сборки, регулировки, обкатки и испытания. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
28	Тема 28. Ремонт агрегатов и механизмов трансмиссии и ходовой части автомобилей, тракторов и с.-х. машин	Ремонт агрегатов, сборочных единиц и деталей механизмов сцеплений, коробок передач, передних и задних мостов, раздаточных коробок и редукторов, механизмов рулевого управления, подвески, колёс, гусениц и т. д. Особенности сборки и регулировки. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.3)
29	Тема 29. Ремонт рам, кабин и элементов оперения сельскохозяйственной техники	Характерные дефекты рам, кабин и элементов оперения. Правка, рихтовка, устранение трещин, удаление повреждённых участков, установка ремонтных деталей и усиливающих элементов, и усиление элементов. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.3)
30	Тема 30. Ремонт сельскохозяйственных машин	Особенности ремонта уборочных, посевных, почвообрабатывающих машин, техники для внесения удобрений и заготовки кормов и т.д. Характерные дефекты, технология ремонта машин и восстановления основных деталей. Сборка, регулировка, обкатка и испытание после ремонта. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.3)
31	Тема 31. Ремонт топливной аппаратуры двигателей	Особенности восстановления прецизионных деталей топливной аппаратуры дизелей. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
32	Тема 32. Ремонт агрегатов гидросистем	Характерные дефекты и технология ремонта деталей и сборочных единиц гидроувеличителей сцепного веса и гидроусилителей рулевого управления, гидромеханических трансмиссий. Особенности сборки, регулировки, обкатки и испытания. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
33	Тема 33. Ремонт авто-	Характерные дефекты и технология ремонта стартеров,

	тракторного электрооборудования	прерывателей-распределителей, магнето и других элементов электрооборудования. Особенности сборки, регулировки, обкатки и испытания. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.3)
34	Тема 34. Ремонт оборудования животноводческих ферм и оборудования для первичной переработки с.-х. продукции	Особенности ремонта теплотехнических систем, систем водоснабжения, микроклимата, удаления навоза, оборудования для приготовления кормов. Поиск и устранение неисправностей, наладка и испытание. Характерные неисправности и отказы в работе холодильных установок, танков-охладителей, пастеризаторов, сепараторов, экструдеров и т.д. Особенности ремонта и испытания. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
35	Тема 35. Проектирование технологических процессов ремонта машин	Классификация видов технологических процессов ремонта машин и восстановления изношенных деталей (единичный, типовой, групповой). Исходные данные и последовательность разработки технологических процессов. Выбор оптимальных режимов и организационных форм производственного процесса. ПКос-4 (ПКос-4,1); ПКос-7 (ПКос-7.3)
Раздел 5. Управление качеством ремонта и надёжностью машин		
36	Тема 36. Показатели качества и методы их определения	Повышение качества ремонта машин формированием необходимых физико-механических свойств восстанавливаемых деталей. Технико-экономическое обоснование оптимального качества ремонта машины. Оптимизация надёжности технологических процессов. ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)
37	Тема 37. Структура жизненного цикла технической системы	Влияние длительности всех стадий жизненного цикла технической системы на его экономическую эффективность. ПКос-7 (ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3)

В процессе самостоятельного изучения дисциплины студенты выполняют контрольную работу с целью расширения и закрепления теоретических знаний и навыков решения профессиональных задач в области управления качеством производственно-технологической деятельности.

5. Образовательные технологии

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются традиционные и интерактивные образовательные технологии обучения.

Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде и формирование учебных умений по образцу: лекция-изложение, лекция-объяснение, лабораторные работы.

Использование традиционных технологий обучения обеспечивает ориентирование обучающихся в области совершенствования технологий ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования перерабатывающих отраслей АПК, управления качеством восстановления деталей, а также систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Лабораторные работы обеспечивают развитие и за-

крепление умений и навыков использования типовых технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования, а также методов повышения их долговечности.

Интерактивные технологии обучения обеспечивают организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем.

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала и позволяет индивидуализировать обучение.

Проведение лабораторных работ проводится в составе студенческих подгрупп в соответствии с методическими рекомендациями по выполнению данных работ, под непосредственным руководством учебного мастера.

Перед проведением лабораторных работ рекомендуется короткие ролики видеоматериала по применению современного оборудования и технологий.

В учебном процессе предполагается использовать компьютерную технику и специальные программные средства для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины. Для этого созданы презентации для лекционного курса по разделам изучаемой дисциплины. Перечень презентаций и видеоматериала для демонстрации на занятиях представлен в таблице 6.

Часть лекции посвящается ответам на вопросы студентов. При выполнении лабораторных работ приобретаются теоретические знания и практические навыки ремонта агрегатов и восстановления изношенных деталей.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Теоретические основы ремонта машин	Л	Анализ конкретных ситуаций. (Мультимедиа-лекция).
2	Причины потери работоспособности деталей машин.	Л	Проблемная лекция. (Мультимедиа-лекция).
3	Очистка объектов ремонта.	Л	Проблемная лекция. (Мультимедиа-лекция).
4	Восстановление деталей сваркой и наплавкой	Л	Проблемная лекция. (Мультимедиа-лекция).
5	Восстановление деталей газотермическим напылением	Л	Проблемная лекция. (Мультимедиа-лекция).
6	Применение полимерных материалов при ремонте машин	Л	Проблемная лекция. (Мультимедиа-лекция).
7	Ремонт типовых сборочных единиц, агрегатов и машин	Л	Проблемная лекция. (Мультимедиа-лекция).
8	Очистка объектов ремонта мо-	ЛР	Анализ конкретных ситуаций. (Муль-

	ечными машинами высокого давления		тимедиа-занятие).
9	Дефектоскопия деталей	ЛР	Анализ конкретных ситуаций. (Мультимедиа-занятие).
10	Сборка кривошипно-шатунного механизма ДВС	ЛР	Анализ конкретных ситуаций. (Мультимедиа-занятие).
11	Сборка головки блока цилиндров, и регулировка газораспределительного механизма ДВС	ЛР	Анализ конкретных ситуаций. (Мультимедиа-занятие).
12	Восстановление распределительных валов ГРМ	ЛР	Анализ конкретных ситуаций. (Мультимедиа-занятие).
13	Ремонт коленчатых валов (балансировка к. в.)	ЛР	Анализ конкретных ситуаций. (Мультимедиа-занятие).
14	Восстановление деталей машин наплавкой под слоем флюса (сваркой и наплавкой в среде углекислого газа)	ЛР	Анализ конкретных ситуаций. (Мультимедиа-занятие).
15	Ремонт и восстановление деталей газодинамическим напылением	ЛР	Анализ конкретных ситуаций. (Мультимедиа-занятие).
16	Восстановление деталей машин с применением полимерных материалов	ЛР	Анализ конкретных ситуаций. (Мультимедиа-занятие).
17	Экспресс-методы ремонта резьбовых соединений	ЛР	Анализ конкретных ситуаций. (Мультимедиа-занятие).
18	Ремонт цилиндров и гильз ДВС	ЛР	Анализ конкретных ситуаций. (Мультимедиа-занятие).
19	Ремонт деталей шатунно-поршневой группы, газораспределительного механизма	ЛР	Анализ конкретных ситуаций. (Мультимедиа-занятие).
20	Ремонт форсунок	ЛР	Анализ конкретных ситуаций. (Мультимедиа-занятие).
21	Ремонт и испытание гидравлических навесных систем	ЛР	Анализ конкретных ситуаций. (Мультимедиа-занятие).
22	Ремонт вакуумных насосов доильных установок	ЛР	Анализ конкретных ситуаций. (Мультимедиа-занятие).

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

При изучении разделов дисциплины «Технология ремонта машин» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий;
- промежуточный.

Текущий контроль осуществляется путём контроля хода выполнения контрольной работы и устного опроса по лабораторным работам.

Промежуточный контроль знаний: зачет с оценкой.

6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана к подготовке бакалавров по направлению 27.03.02 - Управление качеством, направленность – Управление качеством в производственно-технических системах, при изучении дисциплины «Технология ремонта машин», для закрепления теоретических знаний: по исследованию производственных процессов; технологических основ формирования качества и производительности труда; метрологического обеспечения, производства, эксплуатации технических изделий и систем; разработки методов и средств повышения безопасности и экологичности технологических процессов; организации работ по внедрению информационных технологий в управление качеством и защиты информации, а также развития навыков решения профессиональных задач в области управления качеством производственно-технологической деятельности, предусматривается выполнение контрольной работы.

Контрольная работа выполняется в течение семестра, когда проводятся аудиторские занятия по дисциплине. Наряду с лекционным материалом написание контрольной работы способствует углублению знаний студентов по изучаемой дисциплине.

Контрольная работа состоит из содержания, введения, пяти пунктов основной части, списка использованной литературы. Общий объем контрольной работы составляет порядка 15 страниц машинописного текста. Во введении обосновывается актуальность, формируются цель и задачи контрольной работы.

Контрольные задания даются в 100 вариантах. Последние две цифры шифра зачетной книжки или порядковый номер по списку группы студента, являются номером варианта задания. При выдачи заданий студентам нескольких групп, с целью несовпадения заданий, номера вариантов выдаются по усмотрению преподавателя.

Прежде чем приступить к выполнению контрольной работы, необходимо изучить соответствующий материал по литературным источникам (учебная и специальная литература, брошюры и статьи). В контрольной работе необходимо ответить на пять вопросов в письменной форме, на листах формата А4.

Все иллюстрации в контрольной работе (схемы, графики, диаграммы) должны обязательно иметь порядковый номер и подрисуночные подписи. На каждую иллюстрацию необходима соответствующая ссылка в тексте. Контрольная работа должна иметь оглавление (с указанием страницы начала каждого раздела) и поля в соответствии с принятым стандартом. Работа должна быть написана на одной стороне листа и кроме основного текста иметь титульный лист определенной формы.

Результаты выполнения работы могут быть представлены на цифровом носителе информации.

Список литературы включает источники и литературу, которыми пользовался автор при написании контрольной работы.

Перечень номеров вопросов по вариантам, на которые необходимо дать ответы при выполнении контрольной работы

Последние две цифры шифра студента	Номера вопросов, на которые необходимо ответить	Последние две цифры шифра студента	Номера вопросов, на которые необходимо ответить
1	2	3	4
01	1, 16,31,46,61	51	6, 23, 40, 57, 74
02	2, 17,32,47,62	52	7,24,41,58,75
03	3, 18,33,48,63	53	8, 25, 42, 59, 1
04	4, 19,34,49,64	54	9,26,43,60,2
05	5,20,35,50,65	55	10,27,44,61,3
06	6,21,36,51,66	56	11,28,45,62,4
07	7, 22, 37, 52, 67	57	12,29,46,63, 5
08	8,21,38,53,68	58	13, 30,47,64,6
09	9, 22, 39, 54, 69	59	14, 31,48,65,7
10	10,23,40, 55,70	60	15, 32,49,66,8
11	11,24,41,56,71	61	16,33, 50,67,9
12	12,25,42, 57,72	62	17,34, 51,68, 10
13	13,26,43, 58,73	63	12, 30,48,66,75
14	14,27,44, 59,74	64	I, 19,37, 55, 10
15	15,28,45,60,75	65	2,20,38, 56, 11
16	1, 17,33,49,65	66	3,21,39, 57, 12
17	2, 18,34,50,66	67	4,22,40, 58, 13
18	3, 19,35,51,67	68	5,23,41, 59, 14
19	4, 20, 36, 52, 68	69	6,24,42,60, 15
20	5,21,37,53,69	70	7,25,43,61, 16
21	6, 22, 38, 54, 70	71	8, 26,44,62, 17
22	7,23,39,55,71	72	9,27,45,63, 1
23	8, 24, 40, 56, 72	73	10,28,46,64,2
24	9,25,41,57,73	74	II,29,47,65,3
25	10,26,42, 58,74	75	13, 31,49,67,4
26	11,27,43,59,75	76	14,32,50,68,5
27	12,28,44,60, 1	77	15,33, 51,69,6
28	13,29,45,61,2	78	16, 34, 52,70,7
29	14, 30,46,62,3	79	17, 35, 53,71,8
30	15,31,47,63,4	80	18, 36,54,72,9
31	16,32,48,64,5	81	2, 18,35, 51,67
32	6, 20, 34, 48, 62	82	3, 19,36,52,68
33	7,21,35,49,63	83	4,20,37,53,69
34	8, 22, 36, 50, 64	84	5, 22, 38, 54, 70
35	9,23,37, 51,65	85	6,23,39, 55,71
36	10,24,38,52,66	86	7, 24, 40, 56, 72
37	11,25,39,53,67	87	8,25,41, 57,73
38	12,26,40,54,68	88	9, 26, 42, 58, 74
39	13,27,41,55,69	89	10,27,43, 59,75
40	14,28,42, 56,70	90	1 1, 28,44, 60, 1
41	15, 29,43, 57, 71	91	12, 29, 45, 61, 2
42	16, 30, 44, 58, 72	92	13, 30, 46, 62, 3
43	17, 31,45, 59,73	93	14, 31,47,63,4
44	18, 32,46,60,74	94	15,32,48,64,5
45	19,33,47,61,75	95	16,33,49,65,6
46	1, 18,35,52,69	96	17, 34, 50,66,7
47	2, 19,36,53,70	97	8,21,38,55,73
48	3,20,37,54,71	98	9, 22, 39, 56, 74
49	4, 21,38, 55,72	99	10, 23, 40, 57, 75
50	5, 22, 39, 56, 73	00	11,24,41, 54,72

При выполнении контрольной работы необходимо соблюдать следующие условия:

- в работе должны быть приведены контрольные вопросы;
- на все вопросы нужно дать ясные ответы и только по существу самого вопроса;
- ответы на вопросы должны сопровождаться необходимыми эскизами, схемами, рисунками;
- в конце работы необходимо дать перечень использованной литературы, подписать работу и указать дату окончания ее выполнения;
- не допускается списывание отдельных ответов на вопросы из книг.

Вопросы для контрольной работы

1. Механизация и автоматизация технологических процессов ремонта машин. Показатели уровня механизации и автоматизации авторемонтного производства.

2. Назначение и содержание технического сервиса. Научно-технический прогресс и роль отечественных учёных в развитии науки о техническом сервисе машин.

3. Основные теории трения и изнашивания. Понятие об изнашивании и износе. Виды изнашивания, их классификация, физическая сущность, теории его объясняющие.

4. Что называется производственным и технологическим процессами ремонта машин? Дайте их характеристику?

5. Дайте характеристику загрязнений деталей сельскохозяйственной техники и условий их образования.

6. Опишите общую схему технологического процесса ремонта машин. Чем отличается технология ремонта машин от технологии их изготовления.

7. Характеристика способов очистки деталей, агрегатов и машин. Методы интенсификации очистки.

8. Разборка машин и агрегатов. Основные требования к процессу разборки. Требования к конструкции машины по облегчению процесса разборки.

9. Роль дефектации в ремонтном производстве, способы обнаружения дефектов, их сущность, области применения, преимущества и недостатки.

10. Опишите методы обнаружения скрытых дефектов (трещин, потери упругости, намагниченности и др.).

11. Приведите методы восстановления посадок соединений. Преимущества и недостатки каждого из методов. Области применения.

12. Изложите методику расчета количества ремонтных размеров.

13. Каково назначение и сущность комплектования деталей при ремонте машин?

14. Последовательность и общие правила сборки машин. Способы сборки. Основы достижения точности сборки в ремонтном производстве.

15. Особенности сборки резьбовых, зубчатых, шлицевых и шпоночных соединений, соединений с гарантированным натягом, установки подшипников качения.

16. Каково назначение обкатки, испытания и контрольного осмотра при ремонте агрегатов и машин? Требования, предъявляемые к установлению режимов обкатки, к выбору контролируемых параметров в процессе обкатки.

17. Изложите технологию окраски и сушки машин, способы сушки окрашенных поверхностей. Требования, предъявляемые к выполнению отдельных операций, материалам, применяемому оборудованию и инструменту. Контроль качества окраски и сушки.

18. Требования, предъявляемые к отремонтированным машинам. Выдача отремонтированных машин.

19. Защита водоемов от загрязнений сточными водами ремонтных предприятий (мочные растворы, стоки гальванических участков и др.).

20. Назначение и сущность очистки деталей, агрегатов и машин. Требования, предъявляемые к выполнению очистки. Роль очистки в повышении качества ремонта машин.

21. Какие приборы и измерительный инструмент применяют при дефектации деталей?

22. Приведите классификацию способов восстановления деталей. Значение восстановления деталей в снижении себестоимости и повышении качества ремонта машин.

23. В чем заключается сущность восстановления деталей пластическим деформированием? Назовите достоинства, недостатки и области применения этого способа.

24. Восстановление деталей деформированием с нагревом и без нагрева.

25. Расскажите о восстановлении деталей правкой, раздачей, обжатием, вытяжкой и осадкой. Приведите примеры применения этих способов.

26. Каковы сущность и область применения восстановления деталей выдавливанием, накаткой и раскаткой? Приведите примеры применения этих способов.

27. Каковы сущность, достоинства, недостатки и область применения восстановления деталей электромеханической высадкой?

28. Каковы особенности сварки чугуновых деталей? Технология, достоинства и недостатки горячей сварки чугуновых деталей.

29. Способы и технология холодной сварки чугуновых деталей. Преимущества и недостатки холодной сварки чугуновых деталей.

30. Каковы сущность, достоинства, недостатки и область применения пайко-сварки чугуна?

31. Каковы особенности сварки и наплавки деталей из алюминиевых сплавов? Изложите способы и технологию сварки таких деталей.

32. Какие дефекты возникают при сварке и наплавке деталей? Причины их появления и меры борьбы с ними.

33. В чем сущность автоматической наплавки под флюсом? Каковы ее достоинства, недостатки и область применения?

34. Какие флюсы и наплавочные материалы применяют при наплавке под флюсом? Как подобрать режим наплавки, флюс и наплавочный материал в зависимости от требуемых свойств покрытия?

35. Каковы особенности и сущность вибродуговой наплавки? Назовите ее достоинства, недостатки и область применения.

36. Каковы сущность, достоинства, недостатки и область применения автоматической сварки и наплавки в среде защитных газов (аргона, углекислого газа, пара и др.)?

37. Каковы особенности, достоинства, недостатки и область применения плазменно-дуговой наплавки?

38. Широкой наплавка, ее достоинства и область применения.

39. В чем сущность электрошлаковой сварки и наплавки, каковы ее достоинства и область применения?

40. Индукционная наплавка, ее достоинства, недостатки и область применения.

41. Каковы сущность, достоинства, недостатки и область применения электроконтактной приварки стальной ленты (проволоки и др.)?

42. Какое оборудование применяют для наплавки?

43. Пути повышения качества и производительности наплавки.

44. Поясните сущность электролиза. Каков физический смысл законов Фарадея и выхода металла по току? Понятие о рассеивающей и кроющей способности электролитов.

45. Какими параметрами характеризуется режим электролиза и как они влияют на структуру и свойства гальванических покрытий?

46. Изложите общую схему технологического процесса нанесения гальванических покрытий. Каково назначение обезжиривания и травления?

47. Каковы особенности хромирования? Технологический процесс горячего хромирования деталей, составы электролитов и режимы электролиза, виды хромовых покрытий.

48. Каковы особенности технологического процесса холодного хромирования? Сравнительная оценка холодного и горячего хромирования деталей.

49. Выбор вида хромового покрытия, способы получения требуемого вида покрытия, контроль его качества.

50. Изложите технологический процесс железнения и никелирования. Область применения этих покрытий.

51. Приведите технологические процессы меднения и цинкования. Область их применения.

52. Опишите существующие вневаннные способы нанесения гальванических покрытий: в колоколах и барабанах, местное осаждение, проточный и другие. Каковы их достоинства, недостатки и область применения?

53. Какова сущность и область применения электронатириания и струйного способа нанесения покрытий? Сравните эти способы с ваннными способами.

54. Каковы достоинства, недостатки и область применения гальванических покрытий вообще и отдельных их видов (хромирование, железнение и др.)?

55. Каковы достоинства и недостатки применения периодических токов при осаждении гальванических покрытий?

56. Приведите способы повышения скорости осаждения и качества гальванических покрытий.

57. Каковы сущность, достоинства, недостатки и область применения химического никелирования?

58. Сущность термического напыления (электродуговое, газовое, детонационное, плазменное), преимущества и недостатки этого способа восстановления деталей, особенности подготовки поверхности.

59. Какова область применения термопластов и реактопластов при ремонте машин? Кратко поясните их основные свойства, достоинства и недостатки. Приведите примеры.

60. Изложите технологию заделки трещин составами на основе эпоксидных смол.

61. Изложите технологию восстановления, неподвижных соединений полимерными материалами. Преимущества и недостатки этого способа восстановления.

62. Какова область применения синтетических клеев БФ-2 и ВС-ЮТ, эластомера ГЭН-150(В) при ремонте машин⁹ Технология применения эластомера ГЭН-150(В).

63. Опишите способы нанесения полимерных покрытий: напыление, опрессовка, вихревой и другие.

64. Изложите правила выбора и создания установочных баз при восстановлении деталей. Обоснование припусков при механической обработке деталей.

65. Изложите технологию заделки трещин фигурными вставками, ремонта резьбы спиральными вставками.

66. Каковы особенности "механической обработки, деталей при их восстановлении?

67. Понятие «качество» и «надежность» машин.

68. Структура жизненного цикла технической системы.

69. Показатели качества и методы оценки уровня качества новой и отремонтированной сельскохозяйственной техники.

70. Система и организационные основы управления качеством продукции на ремонтных предприятиях.

71. Технический контроль качества продукции.

72. Обеспечение стабильности качества продукции.

73. Сертификация отремонтированной техники и аттестация (сертификация) производства продукции ремонтных предприятий.

74. Испытание сельскохозяйственной техники на надежность.

75. Основные направления повышения надежности сельскохозяйственной техники и их характерные особенности.

Контрольная работа оценивается комплексно, учитывая качество выполнения работы и уровень знаний, продемонстрированных при её защите.

Вопросы для защиты лабораторных работ

Тема 1. Введение. Ремонт машин как средство продления срока их службы

Лабораторная работа №1 «Демонстрационные лабораторные занятия. Ремонт машин, как объективная необходимость для поддержания и восстановления работоспособности изделий»

1. Перечислите специализированные лаборатории по восстановлению сборочных единиц и деталей сельскохозяйственной техники?

2. В чем заключается сущность поддержания и восстановления работоспособности изделий?

3. В чем сущность процесса вибродуговой наплавки?

4. В чем сущность сварки и наплавки в среде защитных газов?

5. В чем сущность и отличительная особенность электроконтактной приварки?

6. Особенности ремонта системы охлаждения двигателей внутреннего сгорания.

7. Назовите причины дисбаланса деталей и их последствия при работе машины?

8. Каковы основные правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ?

Тема 7. Очистка объектов ремонта

Лабораторная работа №2 «Технология очистки загрязнённых поверхностей. Очистка объектов ремонта моечными машинами высокого давления»

1. Назовите основные виды загрязнений сельскохозяйственной техники.

2. Способы очистки.

3. Что такое замкнутая технология очистки?

4. Основные факторы, влияющие на качество очистки.

5. Основные компоненты технических моющих средств.

6. Методы оценки качества очистки поверхности,

7. Параметры процесса очистки и их влияние на моющее действие.

8. Что такое ресорбция и ее влияние на качество очистки?

9. Опишите механизм моющего действия струйной очистки.

10. Опишите принцип действия мониторных моечных машин.

Тема 9. Дефектация деталей

Лабораторная работа №3 «Дефектоскопия деталей»

1. Назначение и область применения магнитного дефектоскопа.

2. Способы намагничивания деталей.

3. В чем разница между «сухим» и «мокрым» способом определения дефектов на магнитном дефектоскопе?

4. Физическая сущность магнитной дефектоскопии.

5. Физическая сущность ультразвуковой дефектоскопии.

6. Физическая сущность капиллярной дефектоскопии.
7. Какие дефекты выявляются ультразвуковой дефектоскопией.

Тема 10. Комплектование деталей

Лабораторная работа №4 «Технология сборки кривошипно-шатунного механизма ДВС»

1. Как влияет на работу двигателя величина зазоров:
 - между поршнем и цилиндром;
 - между кольцом и стенками канавки поршня по высоте;
 - между поршневым пальцем и отверстием в бобышках поршня;
 - между поршневым пальцем и отверстием верхней головки шатуна;
 - в замке колец?
2. Как влияет на работу двигателя:
 - нарушение соосности постелей под коренные подшипники коленчатого вала;
 - упругость поршневых колец?
3. С какой целью проводится селективный подбор деталей?
4. По каким параметрам комплектуются поршни и шатуны?
5. Каков порядок сборки КШМ?

Тема 12. Сборка объектов ремонта

Лабораторная работа №5 «Технология сборки головки блока цилиндров и регулировки газораспределительного механизма ДВС»

1. Последовательность сборки головки цилиндров.
2. Инструмент и оснастка для сборки головки цилиндров.
3. Порядок и момент затяжки болтов крепления головки цилиндров.
4. Порядок и момент затяжки гаек крепления корпуса подшипников распределительного вала.
5. Положение распределительного вала при установке его в корпус подшипников.
6. Инструмент и оснастка для регулировки зазоров газораспределительного механизма.
7. Какой должен быть зазор между рычагом (рокером) и кулачком распределительного вала?
8. Порядок регулировки зазоров газораспределительного механизма.

Тема 16. Восстановление деталей слесарно-механическими способами и пластическим деформированием

Лабораторная работа №6 «Технология ремонта коленчатых валов»

1. Какие износы могут иметь коленчатые валы?
2. Назовите факторы, влияющие на износ шеек коленчатого вала?
3. Когда и с какой целью проводится суперфинишная обработка шатунных и коренных?
4. Назовите последовательность установки коленчатого вала для шлифования шатунных шеек?
5. Как определяется ремонтный размер шеек коленчатого вала?
6. Как определяется скручивание коленчатого вала?

7. Как определяется изгиб коленчатого вала?

8. Назовите последовательность установки коленчатого вала для шлифования коренных шеек?

9. Как и каким инструментом проводится правка шлифовального круга?

10. Назовите методы восстановления шеек коленчатых валов наращиванием и нанесением металлопокрытий?

11. Назовите дефекты шеек коленчатых валов возникающим при их шлифовании?

Тема 17. Восстановление деталей сваркой и наплавкой

Лабораторная работа №7 «Технология восстановления деталей машин наплавкой под слоем флюса»

1. В чем сущность наплавки под слоем флюса?

2. В чем заключаются достоинства и недостатки восстановления деталей наплавкой под слоем флюса?

3. Какие детали целесообразно восстанавливать наплавкой под слоем флюса?

4. Какие материалы применяются при наплавке под слоем флюса?

5. В какой последовательности проводится выбор режимов наплавки?

Тема 18. Восстановление деталей напылением

Лабораторная работа №8 «Технология ремонта и восстановления деталей газодинамическим напылением»

1. Назовите основные технические характеристики оборудования «ДИМЕТ».

2. Из каких составных частей состоит оборудование «ДИМЕТ»?

3. Как производится подготовка к работе и использование оборудования для газодинамического напыления?

4. Какие основные неисправности оборудования вы знаете? Их причины и методы устранения.

Тема 20. Применение полимерных материалов при ремонте машин

Лабораторная работа №9 «Восстановление деталей машин с применением полимерных материалов»

1. Для устранения каких дефектов применяют полимерные материалы при ремонте машин?

2. Какие полимерные материалы применяют при ремонте машин?

3. Что представляют собой анаэробные составы?

4. Назовите критерии выбора анаэробного состава при ремонтных работах.

5. Перечислите факторы, влияющие на скорость полимеризации анаэробных составов.

6. Какие преимущества имеют герметики перед традиционными прокладками?

7. Назовите условия применения анаэробных и силиконовых герметиков.

8. Что представляют собой эпоксидные составы? Назовите области их применения.

9. Перечислите способы нанесения порошкообразных полимерных материалов на изношенные и поврежденные поверхности деталей. Раскажите сущность вибровихревого способа.

Тема 23. Ремонт резьбовых соединений

Лабораторная работа №10 «Технологические процессы экспресс-методов ремонта»

1. Назовите экспресс-методы устранения отказов (ремонт) и область их применения.

2. Основные способы восстановления резьбовых отверстий.

3. Технологический процесс восстановления резьбового отверстия установкой спиральной вставки.

4. Технологический процесс ремонта резьбового соединения с помощью втулки-усилителя.

5. Технологический процесс ремонта рукавов высокого давления.

Тема 24. Упрочнение восстановленных деталей машин

Лабораторная работа №11 «Электромеханическая обработка деталей машин»

1. В чем заключается сущность электромеханической обработки деталей.

2. Чем обусловлено снижение усталостной прочности деталей после их восстановления?

3. Перечислите методы упрочнения деталей.

4. Какие параметры и каким образом влияют на свойства упрочненного слоя?

5. Что используется в качестве инструмента для электромеханической обработки?

Тема 26. Технологии восстановления типовых деталей

Лабораторная работа №12 «Технология ремонта цилиндров и гильз ДВС»

1. Назовите дефекты цилиндров и гильз автотракторных двигателей.

2. Какова технологическая последовательность ремонта цилиндров и гильз?

3. Какой припуск дается на последующую обработку цилиндра (гильзы) после расточки?

4. Как производится совмещение осей цилиндра (гильзы) и шпинделя, и установка резца на размер при расточке?

5. По каким критериям выбирают алмазные бруски при хонинговании? Как определяется перебег брусков?

6. Как осуществляется ремонт гильз (цилиндров) без их растачивания? Виды окончательной обработки?

7. Назовите прогрессивные технологические процессы восстановления гильз? Их особенности?

8. В каких случаях целесообразно применение способа ремонта постановкой чугунных вставок?

9. В чем преимущество восстановления гильз наплавкой, железнением, электроконтактной приваркой ленты, термопластическим обжатием? В каких случаях целесообразно их применение?

10. Устройство и принцип работы двухместного диафрагменного приспособления для крепления гильз в процессе их хонингования.

11. Сущность процесса ФАБО.

Тема 27. Ремонт двигателей

Лабораторная работа №13 «Технология ремонта деталей шатунно-поршневой группы (ШПГ), ГРМ, распределительных валов»

1. Какие характерные виды износов имеют детали шатунно-поршневой группы?

2. Какие методы дефектации деталей шатунно-поршневой группы используются?

3. Как определить параллельность расположения осей верхней и нижней головки шатуна?

4. Каковы основные способы восстановления деталей шатунно-поршневой группы, их преимущества и недостатки?

5. Технология восстановления нижней и верхней головки шатуна.

6. Назовите характерные износы и дефекты головок цилиндров, клапанов, коромысел, клапанных пружин и причины, их вызывающие?

7. По каким параметрам определяется износ седла клапана, направляющей втулки клапана в головке цилиндров, фаски клапана, клапанной пружины, коромысла?

8. Назовите возможные способы восстановления изношенных клапанных гнезд в головке цилиндра?

9. Возможные способы восстановления фасок клапанов, клапанных пружин, коромысел?

Тема 31. Ремонт топливной аппаратуры двигателей

Лабораторная работа №14 «Ремонт форсунок»

1. Назовите неисправности форсунок и причины их возникновения.

2. По каким параметрам оценивается техническое состояние форсунок?

3. Объясните устройство и принцип работы прибора для испытания форсунок.

4. Какова последовательность восстановления работоспособности форсунок?

5. Как проверить герметичность и гидравлическую плотность форсунки?

6. Как оценивается качество распыливания топлива и плавность перемещения иглы в корпусе распылителя?

Тема 32. Ремонт агрегатов гидросистем

Лабораторная работа №15 «Технология ремонта и испытания гидравлических навесных систем»

1. Основные неисправности шестеренчатых насосов и способы их устранения?

2. Порядок обкатки насоса НШ-32У.

3. Основные неисправности распределителя и способы их устранения?
4. Основные неисправности гидроцилиндров и способы их устранения?
5. Каким образом проверяется утечка масла в соединении золотник-корпус распределителя?

5. Как проверить герметичность поршня?

Тема 34. Ремонт оборудования животноводческих ферм и оборудования для первичной переработки с.-х. продукции

Лабораторная работа №16 «Технология ремонта вакуумных насосов доильных установок»

1. Перечислите виды насосов, применяемых для создания вакуума в доильных установках. Назовите их конструктивные особенности.

2. Почему перед измерением подачи вакуумных насосов индикатором КИ-4840М необходимо установить максимальное сечение кольцевой щели индикатора?

3. Почему измерение подачи насоса измеряют при фиксированном значении остаточного давления (48 кПа)?

4. В каком случае вакуумные насосы направляют в ремонт?

5. Каковы причины снижения подачи вакуумных насосов?

6. Для каких целей служит вакуумный бачок стенда 8719?

7. Как обкатывают и испытывают вакуумные насосы?

8. Назовите дефекты водокольцевых насосов и способы их устранения.

9. С какой целью устанавливают радиальный зазор между ротором и корпусом?

Перечень вопросов к зачёту с оценкой по дисциплине:

Раздел 1. Теоретические основы ремонта машин

1. Объективная необходимость ремонта машин. Основные понятия и определения.

2. Физическое и моральное старение машин в процессе их эксплуатации.

3. Назначение и содержание технического сервиса.

4. Научно-технический прогресс и роль отечественных учёных в развитии науки о техническом сервисе машин.

5. Механизация и автоматизация авторемонтного производства.

6. Планово-предупредительная система ТО и ремонта машин и оборудования. Сущность, достоинства и недостатки.

7. Виды и содержание ремонтно-обслуживающих воздействий на объект.

8. Стратегии обслуживания и ремонта машин.

9. Структура ремонтно-обслуживающих воздействий на машины в сельском хозяйстве.

10. Причины нарушения работоспособности машин. Классификация факторов, влияющих на старение и изнашивание.

11. Основные теории трения и изнашивания.

12. Понятие об изнашивании и износе. Виды изнашивания, их класси-

фикация, физическая сущность, теории его объясняющие.

13. Коррозионные повреждения деталей и методы борьбы с ними.

14. Физико-химические процессы разрушения материалов.

15. Отказы по параметрам прочности. Усталостное разрушение деталей машин. Сущность и закономерности этого вида разрушения.

Раздел 2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования

1. Производственный процесс ремонта машин. Термины, определения.

2. Понятие о производственном и технологическом процессах.

3. Техническая документация на ремонт машин.

4. Приёмка объектов в ремонт. Технические требования на приёмку машин в ремонт.

5. Значение и задачи очистки при ремонте машин.

6. Классификация загрязнений. Препараты и технологии очистки.

7. Сущность очистки от различных загрязнений. Классификация способов очистки.

8. Особенности технологических процессов и оборудования для очистки деталей от старых лакокрасочных покрытий, нагара, накипи и продуктов коррозии, очистки молочного оборудования и машин, работающих с ядохимикатами.

9. Пути интенсификации процессов очистки.

10. Регенерация моющих растворов.

11. Эффективность и принцип работы гидромониторных струйных моечных машин.

12. Общие правила разборки машин, последовательность и способы разборки различных соединений.

13. Особенности разборки при обезличенном и не обезличенном ремонте машин. Технологическое оборудование, оснастка и инструмент для разборки.

14. Дефектация деталей и соединений. Назначение и способы дефектации.

15. Способы определения технического состояния деталей. Требования на дефектацию деталей.

16. Методы обнаружения скрытых дефектов (трещин, пор, потери упругости, намагниченности и др.) (дефектоскопия).

17. Влияние дефектации на себестоимость и качество ремонта машин.

18. Сущность, задачи и методы комплектования деталей.

19. Технические требования на комплектование деталей. Роль комплектования в повышении качества ремонта машин.

20. Назначение, виды балансировки, их сущность и области применения.

21. Технология балансировки различных деталей и сборочных единиц.

22. Сборка агрегатов и машин. Последовательность, общие правила. Особенности сборки различных соединений.

23. Обката и испытание объектов, режимы. Назначение, технология,

способы интенсификации процесса

24. Влияние технологии сборки и обкатки на качество ремонта машин.

25. Окраска объектов ремонта. Назначение, классификация способов окраски, сушки, применяемых материалов. Технологии окрасочных работ.

26. Назначение, классификация и технологии нанесения антикоррозионных средств, при ремонте машин.

Раздел 3. Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений

1. Роль восстановления деталей в снижении себестоимости и повышении качества ремонта машин. Основные понятия.

2. Классификация способов восстановления деталей машин.

3. Восстановление деталей слесарно-механическими способами. Классификация, технологии, области применения. Методика определения ремонтных размеров для деталей.

4. Восстановление деталей пластическим деформированием. Классификация способов, их сущность, технологии, области применения.

5. Классификация способов сварки и наплавки.

6. Теоретические основы сварочных процессов. Характеристики энергетических источников, зоны термического влияния и т. д.

7. Дуговые методы сварки и наплавки. Ручная и механизированная сварка и наплавка в среде защитных газов, под слоем флюса, порошковыми проволоками и т. д. Сущность процесса. Технологии, оборудование, материалы. Области применения.

8. Бездуговые методы нанесения металлов. Электрошлаковая наплавка, индукционная наплавка и заливка жидким металлом. Лазерная наплавка. Электроконтактная приварка металлического слоя.

9. Применение газовой сварки при ремонте машин.

10. Особенности сварки деталей из чугуна. Технологии, оборудование, материалы.

11. Особенности сварки деталей из алюминия и его сплавов. Технологии, оборудование, материалы

12. Сварка и наплавка в среде углекислого газа. Сущность процесса. Технологии, оборудование, материалы, области применения.

13. Особенности восстановления деталей из малоуглеродистых, углеродистых и легированных сталей, чугуна и сплавов цветных металлов.

14. Сущность процесса напыления. Классификация способов напыления.

15. Газопламенное, дуговое, высокочастотное, плазменное и детонационное напыление. Сущность процессов, технология, оборудование, материалы, достоинства и недостатки, области применения.

16. Пути обеспечения и повышения сцепляемости покрытий с основой.

17. Методы напыления без оплавления, с одновременным и последующим оплавлением.

18. Контроль качества напыляемых покрытий.

19. Классификация способов химического и электрохимического оса-

ждения материалов. Сущность, основные закономерности.

20. Методы нанесения покрытий. Особенности нанесения различных металлов: хрома, железа, меди, цинка и т.д. Технологии, оборудование, материалы, их достоинства и недостатки.

21. Применение полимерных материалов при ремонте машин. Классификация, области применения, технологии.

22. Классификация способов восстановления деталей полимерными материалами и их сущность: (литье под давлением, вибрационное, вибровихревое и газопламенное напыление и др.).

23. Технологии заделки трещин и пробоин, восстановления неподвижных соединений и т.д.

24. Сущность пайки и области её применения. Классификация методов пайки.

25. Сущность химико-термической обработки металлов. Классификация покрытий, их физико-механические свойства: твёрдость, износостойкость и т.д.

26. Характерные дефекты резьбовых соединений. Способы восстановления работоспособности резьбовых соединений.

27. Назначение и классификация способов упрочнения деталей машин. Объёмное и поверхностное упрочнение. Физические и химические способы. Термические, химико-термические и термомеханические способы упрочнения, пластическое деформирование. Сущность способов, области применения, достоинства и недостатки.

28. Электромеханическая обработка деталей. Сущность, технология, области применения

29. Особенности механической обработки восстановленных деталей

30. Номенклатура классов и групп деталей машин. Характерные дефекты и способы их устранения у типовых деталей.

Раздел 4. Ремонт типовых сборочных единиц, агрегатов и машин

1. Характерные дефекты деталей шатунно-поршневой группы двигателей внутреннего сгорания и способы их устранения.

2. Характерные дефекты деталей газораспределительного механизма и способы их устранения.

3. Характерные дефекты коленчатых валов ДВС и способы их устранения.

4. Характерные дефекты гильз, цилиндров блоков ДВС и способы их устранения.

5. Особенности комплектования, сборки, регулировки, обкатки и испытания деталей и соединений двигателя внутреннего сгорания.

6. Характерные дефекты агрегатов и механизмов трансмиссии и ходовой части автомобилей, тракторов и с.-х. машин. Особенности их ремонта, сборки и регулировки.

7. Характерные дефекты лемехов и способы их устранения. Обеспечение самозатачивания режущих органов сельскохозяйственных машин.

8. Характерные дефекты топливной аппаратуры дизелей и способы их

устранения. Испытание форсунок и топливных насосов.

9. Особенности восстановления прецизионных деталей топливной аппаратуры дизелей.

10. Характерные дефекты агрегатов гидросистем и способы их устранения. Особенности сборки, регулировки, обкатки и испытания.

11. Характерные дефекты и технология ремонта стартеров, генераторов, прерывателей-распределителей, магнето и других элементов электрооборудования. Особенности сборки, регулировки, обкатки и испытания.

12. Характерные дефекты, технология ремонта и испытание вакуумных насосов доильных установок.

13. Классификация видов технологических процессов ремонта машин и восстановления изношенных деталей (единичный, типовой, групповой). Исходные данные и последовательность разработки технологических процессов.

14. Принципы формирования и разработка технологических маршрутов восстановления деталей и сборочных единиц. Порядок оформления технологической документации.

15. Определение номенклатуры и выбор рационального способа восстановления деталей.

Раздел 5. Управление качеством ремонта машин

1. Классификация показателей качества и их характеристики.

2. Методы определения показателей качества.

2. Оценка уровня качества отремонтированных изделий.

3. Общие принципы формирования оптимального качества при ремонте машин.

4. Виды и причины брака. Формы, виды и способы технического контроля. Входной контроль запасных частей.

5. Повышение качества ремонта машин формированием необходимых физико-механических свойств восстанавливаемых деталей.

6. Техничко-экономическое обоснование оптимального качества ремонта машины.

7. Основные составляющие жизненного цикла любого изделия.

8. Влияние длительности всех стадий жизненного цикла технической системы на его экономическую эффективность.

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций по дисциплине «Технология ремонта машин» применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующего учебного плана и программы с учетом характера дисциплины, а также будущей практической деятельности бакалавра.

Текущая аттестация осуществляется путём защиты по лабораторным работам и оценки выполнения контрольной работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета с оценкой. Допуск к зачету получают студенты, выполнившие и защитившие, контрольную работу и лабораторные занятия. Для подготовки к зачету студентам заблаговременно выдается общий список контрольных вопросов.

В случае посещения студентом менее чем 85% занятий, предусмотренных учебной программой по дисциплине, студент обязан представить своему преподавателю или лектору конспект пропущенных занятий.

В случае неявки студента на рубежный контроль по уважительной причине (при предоставлении подтверждающих документов), ему разрешается сдать его в сроки до начала следующего рубежного контроля.

Студентам, получившим во время зачетно-экзаменационной сессии неудовлетворительные оценки, предоставляется возможность сдать зачеты во время дополнительной сессии без повышения рейтинговых баллов, и только на оценку «удовлетворительно». Оценка «хорошо» ставится в исключительных случаях, когда студент отсутствовал на рубежном (итоговом) контроле по уважительной причине, с предоставлением подтверждающих документов.

В ходе промежуточного контроля учитываются системность, полнота и правильность ответов обучающихся, на контрольные вопросы, степень понимания изученного материала и уровень сформированности компетенций.

Оценивание результатов устного опроса

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, знать термины и формулы, в конкретных случаях (таблица 7).

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- лексическое оформление ответа.

Таблица 7

Критерии оценивания результатов устного опроса

Оценка	Критерии оценки
«зачёт»	Ответ на вопрос содержит достаточно обоснованный материал, отсутствуют принципиальные технические ошибки, свидетельствующие о недостаточно ответственном отношении студента к освоению материала, правильно, не менее чем на 50%, раскрыты основные положения темы.
«незачёт»	Ответ на вопрос не содержит достаточно обоснованный материал, присутствуют принципиальные технические ошибки, свидетельствующие о недостаточно ответственном отношении студента к освоению материала, не правильно раскрыты основные положения темы.

Контрольная работа оценивается комплексно, учитывая качество выполнения работы и уровень знаний, продемонстрированный при его защите, по критериям «зачёт» - «незачёт».

Критерии оценивания контрольной работы приведены в таблице 8.

Таблица 8

Критерии оценивания контрольной работы

Оценка	Критерии оценки
«зачёт»	Оценку «зачёт» заслуживает контрольная работа студента, выполненная на заданную тему в полном объёме, в соответствии с предъявляемыми требованиями, с логически правильно изложенным материалом, без существенных неточностей, с соответствующей терминологией и символикой изучаемой дисциплины при изложении материала.
«незачёт»	Оценку «незачёт» заслуживает контрольная работа студента, с не в полном объёме раскрытой темой, без правильного понимания существа вопроса; с допущенными принципиальными ошибками при изложении темы.

Критерии оценивания результатов обучения (зачёт с оценкой) приведены в таблице 9

Таблица 9

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценки
Высокий уровень «5» (отлично)	Оценку «отлично» заслуживает студент, глубоко и прочно освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, излагающий его исчерпывающе, последовательно, системно и логически стройно; не затрудняется с ответом при видоизменении задания; справляется с нестандартными вопросами и другими видами применения знаний; при изложении материала владеет терминологией и символикой изучаемой дисциплины; показывает разносторонние знания основной и дополнительной литературы; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	Оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и логически правильно излагающий теоретический материал, не допускающий существенных неточностей в ответе на вопрос; владеющий терминологией и символикой изучаемой дисциплины при изложении материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой дисциплины; обладающий основными профессиональными компетенциями; в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформирова-

	ны на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	<p>Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал только по обязательному минимуму содержания предмета, определенному программой дисциплины; знания основной литературы, рекомендованной программой, отрывочны и не системны. Студент допускает неточности в ответе, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала, четкость и убедительность ответа выражена слабо, испытывает затруднения в выполнении типовых практических заданий, некоторые практические навыки не сформированы.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</p>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	<p>Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показал правильного понимания существа заданных вопросов; не знает значительной части основного материала; допускает принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий; основная литература по проблемам курса не усвоена, практические навыки не сформированы.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

При активном участии студентов на практических занятиях зачёт может быть реализован по результатам защиты контрольной работы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для успешного освоения дисциплины необходимо изучить материалы, изложенные на лекциях и лабораторных занятиях, а также, использовать необходимое учебно-методическое и информационное обеспечение курса.

7.1 Основная литература

1. Технология ремонта машин: учебник / В. М. Корнеев [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2019. — 267 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo154.pdf>.

2. Технологическая подготовка предприятий технического сервиса: учебное пособие для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 35.03.06 "Агроинженерия" (профиль подготовки "Технический сервис в агропромышленном комплексе"). Рекомендовано федеральным УМО... / И. Н. Кравченко [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. —

Москва: Росинформагротех, 2018. — 186 с.: рис., табл., цв.ил. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/t0148.pdf>.

7.2 Дополнительная литература

1. Ресурсосберегающие технологии ремонта сельскохозяйственной техники: учебное пособие для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 35.03.06 "Агроинженерия" (профиль подготовки "Технический сервис в агропромышленном комплексе". Рекомендовано федеральным УМО... / И. Н. Кравченко [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: Росинформагротех, 2018. — 184 с.: рис., табл., цв.ил. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/t0147.pdf>.

2. Утилизация и рециклинг сельскохозяйственной техники: учебное пособие / И. Н. Кравченко [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. — 176 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo487.pdf>.

3. Написание курсового проекта по дисциплине «Технология ремонта машин»: Методические указания / В.С. Новиков, Н.А. Очковский, Д.И. Петровский. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015, – 48 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Для аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины необходимо информировать студентов о наличии и возможности использования ресурсов Интернет, таких как базы данных, информационно-справочные и поисковые ресурсы.

Например, рекомендуется использовать следующие электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет:

1. Научная электронная библиотека «ELIBRARY» <http://elibrary.ru>.
2. Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» <http://cyberleninka.ru>.
3. Национальный цифровой ресурс Руконт – межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.rucont.ru>.
4. База данных «Агропром зарубежом» <http://polpred.com>.
5. Электронная библиотека диссертаций РГБ <http://diss.rsl.ru>.
6. Электронно-библиотечная система – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной литературы «ЛАНЬ», (<http://e.lanbook.com>), «БИБКОМ» (http://www.ckbib.ru/izdatelstvo_bibkom), «ИНФРА-М» (www.infra-m.ru) и др., так и электронные версии других периодических изданий по естественным и техническим наукам.

7. Электронный каталог «Публикации ЦНСХБ» <http://www.cns hb.ru>
 8. Электронные каталоги «ЦНБ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева» www.library.timacad.ru и другие.

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень программного обеспечения, необходимого при изучении дисциплины представлен в таблице 10.

Таблица 10

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Раздел 1. Теоретические основы ремонта машин	Microsoft Word Microsoft Power Point	Текстовый редактор Раб. с презентациями	Microsoft Microsoft	2019 2019
2.	Раздел 2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования	Microsoft Word Microsoft Power Point	Текстовый редактор Раб. с презентациями	Microsoft Microsoft	2019 2019
3.	Раздел 3. Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений	Microsoft Word Microsoft Excel Microsoft Power Point КОМПАС-3D	Текстовый редактор Табличн. процессор Раб. с презентациями САПР	Microsoft Microsoft Microsoft Аскон	2019 2019 2019 2018
4.	Раздел 4. Ремонт типовых сборочных единиц, агрегатов и машин	Microsoft Word Microsoft Excel Microsoft Power Point	Текстовый редактор Табличн. процессор Раб. с презентациями	Microsoft Microsoft Microsoft	2019 2019 2019
5.	Раздел 5. Управление качеством ремонта машин	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2019

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

При освоении дисциплины используются традиционные и интерактивные образовательные технологии: лекция, лекция-визуализация, консультация, самостоятельная подготовка, а также разбор конкретных ситуаций.

Лекционные занятия проводятся в аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Практические занятия проводятся в аудитории, оснащённой комплектом мультимедийного оборудования и наглядными материалами.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра реализация компетентностного подхода предусматривает исполь-

зование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Для повышения наглядности и эффективного усвоения материала должны быть подготовлены видеофильмы с их демонстрацией в работе. Лаборатории и учебные классы кафедры оборудованы наглядными пособиями по изучаемой тематике в виде стендов, плакатов и планшетов, необходимым оборудованием, приборами и инструментом, комплектами нормативно-технической документации, методическими указаниями и рекомендациями.

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями представлены в таблице 11.

Таблица 11

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Корпус № 22, аудитория № 104	Лекционная аудитория: 1. Доска меловая – 1 шт. (б/н) 2. Проектор – 1шт. (б/н)
Корпус № 22, аудитория № 305	Аудитория курсового и дипломного проектирования: 1. Экран ClassicLyra (б/н) 2. Проектор BenQMX711 (б/н) 3. Доска настенная 3-х-элементная (б/н)

Для самостоятельной работы студентов используются ресурсы Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, включающие 9 читальных залов (в том числе 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет – доступом, а также комнаты для самоподготовки в общежитиях № 4, № 5 и № 11.

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Дисциплина «Технология ремонта машин» подразумевает значительный объем самостоятельной работы студентов. Для изучения дисциплины необходимо использовать информационно-справочные и поисковые ресурсы Интернет.

Студент обязан самостоятельно приобретать необходимые для себя знания и опыт, научиться брать все необходимое для будущей практической или научной деятельности. Индивидуальный поиск знаний - характерная черта работы студента в вузе. В этом и заключается самообразование, т.е. самостоятельная подготовка студентов, идущая параллельно с учебным процессом, в органической связи с ним, в одних случаях по установленным программам и

учебникам, а в других - с отходом от них, с самостоятельным решением задач и привлечением дополнительного теоретического и практического материала в зависимости от возникших научных и профессиональных интересов, склонностей и способностей, от предварительной подготовки, понимания своих задач и обязанностей и от умения работать самостоятельно. Число обязательных аудиторных учебных занятий составляет не более 40% от общего числа часов, отводимых на курс. Большая часть времени отводится на самостоятельную подготовку. Выполнение контрольной работы является частью самостоятельной подготовки студента.

Защита контрольной работы проводится на выделенной «зачётной неделе» в установленное время.

Возникающие в процессе изучения вопросы могут быть разъяснены в процессе аудиторных занятий, на организованных дополнительно консультациях или путём дистанционной коммуникации через электронную почту преподавателя.

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем - лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения.

На лекциях рекомендуется внимательно воспринимать излагаемую преподавателем информацию, конспектировать основные положения.

При подготовке к выполнению лабораторной работы необходимо дома изучить по учебникам теоретический материал по данной тематике. На лабораторных занятиях необходимо обдуманно выполнять задания изложенные в методических рекомендациях и по указанию учебного мастера, произвести замеры, расчеты, начертить схемы и проанализировать полученные результаты. Выполнив лабораторную работу, студент обязан защитить ее у преподавателя.

Сдача зачета с оценкой осуществляется по утверждённому графику в период зачетной недели. К зачету допускаются студенты, защитившие лабораторные работы и контрольную работу.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Аудиторные занятия предполагают использование мультимедийных технических средств обучения, содержат оригинальную информацию, выполнение и защита лабораторных работ, поэтому посещение аудиторных занятий является обязательным. Пропуски занятий без уважительной причины не допускаются.

Студент, пропустивший лекционное занятие, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему, составить конспект и отчитаться перед преподавателем по теме лекции.

Студент, пропустивший лабораторную работу, должен самостоятельно изучить теоретический материал по теме лабораторной работы, порядок ее

проведения, отработать и защитить ее в соответствии с установленным кафедрой графиком отработок лабораторных работ.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Преподавание дисциплины «Технология ремонта машин» основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Для этого разработаны и разрабатываются необходимые методические рекомендации, позволяющие студентам под руководством и консультированием преподавателя самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям, при этом основой этого является теоретический материал, изучаемый студентами на лекциях.

Лекция - один из методов обучения, одна из основных системообразующих форм организации учебного процесса в вузе.

При обучении дисциплины следует учитывать последние достижения науки и техники в данной области, современные тенденции технического сервиса в АПК, действующие законодательные и нормативные акты.

Аудиторные занятия

Лекции проводятся в лекционной аудитории в составе лекционного потока. На первой лекции студентам необходимо представить цель и задачи при изучении дисциплины, требования к уровню освоения содержания дисциплины, объем дисциплины, виды учебной работы, формы контроля уровня освоения дисциплины, основная и дополнительная литература, электронные средства обучения и т.д.

Дисциплина изучается в соответствии с утверждённой Рабочей программой и тематическим планом.

Материал занятий базируется на понятиях и определениях ранее изученных студентами дисциплин, поэтому межпредметные связи должны быть учтены и согласованы.

Важным моментом для активизации познавательной деятельности студентов является обратная связь. Для этого студентам в процессе рассмотрения материала лекций задаются вопросы, а полученные ответы обсуждаются для установления истины. Кроме этого, важно создание проблемных ситуаций, их разрешение с помощью студентов и лектора.

Наиболее важные положения студенты должны иметь возможность фиксировать путём конспектирования материала или иными средствами, для чего лектор должен делать в определённых местах соответствующие акценты.

Лабораторные работы проводятся в специализированных аудиториях в составе студенческих подгрупп. Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими рекомендациями по выполнению лабораторной работы под непосредственным руководством учебного мастера.

При проведении данных видов занятий целесообразно использовать

мультимедийные средства обучения.

Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение основной и дополнительной литературы, электронных источников информации, выполнение контрольной работы.

Целью контрольной работы является расширение и закрепление теоретических знаний по дисциплине «Технология ремонта машин», а также развития навыков решения профессиональных задач в области управления качеством производственно-технологической деятельности.

Каждому студенту выдаётся задание, как правило, на первых занятиях, что даёт возможность выполнять контрольную работу поэтапно, по мере освоения дисциплины.

Контроль уровня освоения дисциплины

Контроль уровня освоения дисциплины осуществляется в виде текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация осуществляется путём защиты лабораторных работ и защиты контрольной работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета с оценкой, проводимого по результатам контроля текущей успеваемости студентов и устного опроса в традиционной форме, в результате выводится общая оценка по четырех балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Допуск к зачету с оценкой получают студенты, выполнившие и защитившие, лабораторные работы и контрольную работу. Для подготовки к зачету студентам заблаговременно выдаются контрольные вопросы.

Программу разработал:

к.т.н., доцент кафедры технического
сервиса машин и оборудования



А.Ф. Сливов