

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич

Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 12.12.2025 13:40:34

Уникальный программный ключ:

3097683b38557fe8e27027e3e645ff5ba3ab904



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА 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 им. В.П. Горячкина  
Кафедра «Технический сервис машин и оборудования»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики и  
энергетики им. В.П. Горячкина

А.А. Арженовский  
2025 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.08 Современные технологии восстановления и модернизации деталей  
и сборочных единиц транспортно-технологических машин**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Направленность: «Сервис транспортно-технологических машин и оборудования»

Курс 4

Семестры 7, 8

Форма обучения: очная


Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики:  
Апатенко Алексей Сергеевич, д.т.н., зав. кафедрой «Технический сервис машин и оборудования»

  
«16» 06 2025 г.

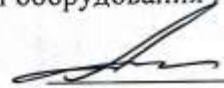
Рецензент:  
к.т.н., Голинский Павел Вячеславович, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством

  
«16» 06 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». профессионального стандарта, ОПОП и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры технического сервис машин и оборудования протокол № 11 от «16» 06 2025 г.

Зав. кафедрой технического сервис машин и оборудования Апатенко А.С., д.т.н., профессор

  
«16» 06 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии  
института Механики и Энергетики им. В.П. Горячкина, *уп. 05 от 10.06.25*



«20» 06 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой технического сервис машин и оборудования Апатенко А.С., д.т.н., профессор

  
«20» 06 2025 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ/ *Александр Сергеевич*

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	5

<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>7</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	7
ПО СЕМЕСТРАМ .....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	14
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>18</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>19</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	20
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	27
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>28</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	28
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	29
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	29
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	30
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>30</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ) .....</b>	<b>30</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>31</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .</b>	<b>32</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	33
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>33</b>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.08**  
**«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И МО-**  
**ДЕРНИЗАЦИИ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ ТРАНСПОРТНО-**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН»**

**для подготовки бакалавра по направлению 23.03.03 «Эксплуатация**  
**транспортно-технологических машин и комплексов» направленности Сер-**  
**вис транспортно-технологических машин и оборудования**

**Цель освоения дисциплины:** в соответствии с компетенциями по дисциплине формирование у бакалавров теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области восстановления деталей и сборочных единиц ТТМ, в том числе с привлечением инструментов цифровых технологий, а также способы и методы их модернизации, оборудования применяемое при восстановлении и модернизации элементов машин, современные цифровые технологии, применяемые в области технического сервиса ТТМ, а также формирование и развитие у бакалавров социально-личностных лидерских качеств (ответственности, коммуникативности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, общей культуры и др.), позволяющих реализовать сформированные компетенции в профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

**Курс, семестр:** 4 курс 7,8 семестры

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-9.3; ПКос-10.2; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2.

**Краткое содержание дисциплины:** Введение в технический сервис ТТМ. Технологии дефектации сборочных единиц и деталей. Современные цифровые технологии выявления неисправностей сборочных единиц и дефектов деталей. Современные способы восстановления сборочных единиц и деталей ТТМ. Подготовительные операции при восстановлении и способы механической обработки деталей. Восстановление деталей методами наплавки и напыления. Восстановление деталей электролитическим наращиванием. Восстановление деталей композиционными материалами. Заключительные операции при восстановлении деталей и сборочных единиц Способы и методы модернизации восстановленных сборочных единиц и деталей ТТМ. Экономическая эффективность при восстановлении и модернизации деталей и сборочных единиц ТТМ. Перспективы развития технического сервиса ТТМ с использованием цифровых технологий.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 6 зачетных единиц (216 часов, в том числе 8 часов практической подготовки).

**Промежуточный контроль:** зачёт (7 сем), экзамен и курсовой проект (8 сем)

## **1. Цель освоения дисциплины**

В соответствии с компетенциями по дисциплине формирование у бакалавров теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области восстановления деталей и сборочных единиц ТТМ, а также способы и методы их модернизации, оборудования применяемое при восстановлении и модернизации элементов машин, современные цифровые технологии, применяемые в области технического сервиса ТТМ, а также формирование и развитие у бакалавров социально-личностных лидерских качеств (ответственности, коммуникативности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, общей культуры и др.), позволяющих реализовать сформированные компетенции в профессиональной деятельности.

**Задачами дисциплины** является формирование у студентов знания:

- основ технического сервиса ТТМ
- технологии дефектации деталей и сборочных единиц;
- цифровые технологии, применяемые для обнаружения дефектов деталей и сборочных единиц;
- Современные способы восстановления деталей и сборочных единиц ТТМ;
- Современные способы модернизации деталей и сборочных единиц ТТМ;
- Экономическая эффективность при восстановлении и модернизации деталей и сборочных единиц ТТМ;
- Перспективы развития технического сервиса ТТМ с использованием цифровых технологий.

На завершающем этапе обучения студенты должны уметь определять и оценивать дефекты деталей машин, выбирать наиболее рациональный способ восстановления детали, знать способы модернизации восстановленных деталей и сборочных единиц.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин» включена в перечень дисциплин основной части учебного плана. Дисциплина «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по подготовке бакалавров направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» направленности «Сервис транспортно-технологических машин и оборудования».

### **Актуальность дисциплины**

Современные предприятия по эксплуатации ТТМ оснащены помимо отечественной техники, также и зарубежной. В условиях санкций поставки запасных деталей и сборочных единиц сильно ограничены или полностью прекращены. Следовательно, необходимо подготавливать квалифицированные кадры

в сфере ремонта и модернизации сборочных узлов и деталей современных ТТМ. Профессиональные знания бакалавра строятся на изучении современных способов восстановления деталей и сборочных единиц современных ТТМ и возможности их применения на различных предприятиях технического сервиса. Методов модернизации восстановленных деталей и сборочных единиц. Определения экономической целесообразности их восстановления и модернизации.

### **Междисциплинарность**

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин», являются:

1. Конструкция и эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин и комплексов.
2. Основы технологии производства и ремонта транспортно-технологических машин и комплексов.
3. Метрология.
4. Теория механизмов и машин.
5. Основы теории надежности
6. Детали машин и основы конструирования.
7. Конструкция технологических машин.
8. Основы работоспособности технических систем.
9. Автоматизация технологических процессов эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
10. Контроль технического состояния и техническое диагностирование транспортно-технологических машин.

Дисциплина «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин», является основанием для изучения следующих дисциплин:

1. Производственно-техническая инфраструктура и основы проектирования предприятий сервиса транспортно-технологических машин и комплексов.
2. Инновационные процессы организации сервиса, фирменного обслуживания и утилизации транспортно-технологических машин.
3. Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ.
4. Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта.
5. Подготовка ВКР

Особенностью дисциплины является получение базовых знаний, умений и навыков в технического сервиса ТТМ, способов восстановления деталей и сборочных единиц, а также их модернизации для последующего углубленного освоения дисциплин профессиональной направленности при подготовке бакалавров направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» направленности «Технический сервис строительного-дорожных машин».

Рабочая программа дисциплины «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

ми здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение дисциплины «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин» направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК), представленных и описанных в таблице 1.

### **4. Структура и содержание дисциплины**

Дисциплина «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин» в соответствии с действующим Учебным планом изучается на четвертом курсе в седьмом и восьмом семестрах на кафедре «Сервис транспортно-технологических машин и оборудования».

#### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **6 зач. ед. (216 часов, в том числе 8 часов практической подготовки)**. Их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций <sup>1</sup> (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
2.	ПКос-9	Способен организовывать эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин в организации	ПКос-9.3 Осуществляет учет выполненных работ, потребление материальных ресурсов, трудовые затраты и общие затраты на осуществление транспортных работ с участием транспортных и транспортно-технологических машин и их комплексов	Методику определения основных показателей экономической эффективности транспортных работ с участием ТТМ, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	Демонстрировать знания определения экономической эффективности транспортных работ с участием ТТМ, посредством электронных ресурсов и официальных сайтов	Навыками определения экономической эффективности транспортных работ с участием ТТМ с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
4.	ПКос-10	Способен организовывать работы по повышению эффективности производственной и технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин в организации	ПКос-10.2 Способен в составе рабочей группы участвовать в разработке мероприятий по достижению плановых показателей с определением ресурсов, обоснованием набора заданий для	Современные меры по обеспечению эксплуатационных показателей ТТМ при техническом обслуживании и ремонте их сборочных единиц и деталей, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam	Демонстрирует знания по достижению эксплуатационных показателей при техническом обслуживании и ремонте сборочных единиц и деталей ТТМ, посредством электронных ресурсов и официальных сайтов	Навыками работы в коллективе по обеспечению эксплуатационных показателей при техническом обслуживании и ремонте сборочных единиц и деталей ТТМ с помощью программных продуктов Excel, Word, Power

<sup>1</sup> Индикаторы компетенций берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра». Каждый индикатор раскрывается через «знать», «уметь», «владеть».



			подразделений организации, участвующих в техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин	board, Miro, Khoot)		Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
5.	ПКос-12	Способен разрабатывать комплексные технологические процессы сервиса транспортно-технологических средств с использованием методов неразрушающего контроля	ПКос-12.1 Способен осуществлять внедрение инновационных разработок, средств механизации и автоматизации неразрушающего контроля ТТМ	Современные, инновационные разработки в сфере технического сервиса и средства автоматизации неразрушающего контроля ТТМ, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	Демонстрировать знания внедрения инновационных разработок м средств автоматизации неразрушающего контроля ТТМ, посредством электронных ресурсов и официальных сайтов	Навыками внедрения инновационных разработок м средств автоматизации неразрушающего контроля ТТМ с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
6	ПКос-13	способностью использовать методы принятия решений о рациональных формах поддержания и восстановления работоспособности транспортных и технологических машин и оборудования	ПКос-13.3 Способен оснащать рабочие места по ТО и ремонту ТТМ, анализировать и вносить предложения повышения эффективности	Современные оборудование, применяемое при ремонте ТТМ, а также способы повышения эффективности предприятий технического сервиса, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	Демонстрировать знания способов повышения эффективности предприятий технического сервиса ТТМ, посредством электронных ресурсов и официальных сайтов	Навыками оснастки рабочих мест предприятий технического сервиса ТТМ с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
7			ПКос-13.4 Способен выполнять	Методы учета материальных затрат предпри-	Демонстрировать знания анализа материальных	Навыками повышения эффективности по-

			учет затрат и потребление материальных ресурсов на ТО и ремонт ТТМ, анализировать и вносить предложения повышения эффективности	ятий технического сервиса ТТМ. Способы повышения его эффективности, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	расходов предприятий технического сервиса ТТМ, посредством электронных ресурсов и официальных сайтов	требления материальных ресурсов на предприятиях технического сервиса ТТМ с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
8	ПКос-14	Способен руководить выполнением работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортно-технологических машин и их компонентов с обеспечением гарантийных обязательств	ПКос-14.1 Способен организовывать работы материального обеспечения процессов ТО и ремонта транспортно-технологических машин и их компонентов	Методы организации материального обеспечения восстановления деталей и сборочных единиц ТТМ, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	Демонстрировать знания в области материального обеспечения процессов предприятия технического сервиса ТТМ, посредством электронных ресурсов и официальных сайтов	Навыками организации материального обеспечения процессов предприятия технического сервиса ТТМ с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
9			ПКос-14.2 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту наземных транспортно-технологических машин и их компонентов в соответствии с требованиями	Методы организации работ по техническому обслуживанию ТТМ в соответствии с требованиями организации-изготовителя, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	Демонстрировать знания в области организации работ предприятий технического сервиса ТТМ, посредством электронных ресурсов и официальных сайтов	Навыками в области организации работ предприятий технического сервиса ТТМ с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom

			ми организации-изготовителя транспортных и технологических средств			
--	--	--	--	--	--	--

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего	В т.ч. по семестрам	
		№ 7	№ 8
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>216/8</b>	<b>108</b>	<b>144/8</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>105,65/8</b>	<b>48,25</b>	<b>57,4/8</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>105,65/8</b>	<b>48,25</b>	<b>57,4/8</b>
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	36	16	20
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	38/4	16	22/4
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	26/4	16	10/4
<i>Защита КП</i>	3		3
<i>Консультации к экзамену</i>	2		2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,65	0,25	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>110,35</b>	<b>23,75</b>	<b>86,6</b>
<i>Выполнение курсового проекта</i>	<b>27</b>		<b>27</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	38,35	14,75	23,6
<i>Подготовка к зачёту - экзамену (контроль)</i>	45	9	36
Вид промежуточного контроля:		зачёт	экзамен

### 4.2 Содержание дисциплины

Дисциплина «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин» представляет собой шесть разделов для аудиторного и самостоятельного изучения.

Тематический план дисциплины представлен в таблице 3.

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛР всего/*	ПКР	
<i>7 семестр</i>		16	16	16		14,75
Раздел 1 «Общие положения о ремонте ТТМ»	8	4				4
Раздел 2 «Подготовительные ремонтные операции»	22	6	6	6		4
Раздел 3 «Современные технологии ремонта и модернизации»	32,75	6	10	10		6,75
<i>8 семестр</i>		20	22/4	10/4		23,6
Раздел 4 «Современные способы восстановления сборочных единиц и деталей ТТМ»	40,6/4*	10	12/4	6		12,6
Раздел 5 «Технологии защиты	26	6	8	4/4		8

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛР всего/*	ПКР	
восстановленных сборочных единиц и деталей ТТМ»						
Раздел 6 «Перспективы развития технического сервиса в РФ»	9	4	2			3
<i>Консультации к экзамену</i>	2				2	
<i>Выполнение курсового проекта</i>	27					27
<i>Защита КП</i>	3				3	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,65				0,65	
<i>Подготовка к зачёту – экзамену (контроль)</i>	45					45
<b>Итого по дисциплине</b>	216/8*	36	38/4	26/4*	5,65	110,35

\* в том числе практическая подготовка

### Раздел 1 «Общие положения о ремонте ТТМ»

(Теоретические основы ремонта. Производственный процесс ремонта сборочных единиц и деталей ТТМ. Внешние и внутренние факторы, влияющие на надежность сборочных единиц и деталей. Что такое изнашивание и виды износов. Классификация видов изнашивания. Способы уменьшения и предотвращения износа деталей и сборочных единиц ТТМ. Основные понятия ремонта. Что такое ремонт. Ремонтное производство. Технология восстановления деталей. Что такое производственный процесс. Этапы производственного процесса ремонта сборочных деталей и единиц ТТМ.

### Раздел 2 «Подготовительные ремонтные операции»

Очистка и дефектовка-сборочных единиц и деталей ТТМ. Виды загрязнений и способы их устранения. Способы очистки. Органические растворители. Химический способ устранения загрязнений. Механический способ устранения загрязнений. Ультразвуковой способ. Термический способ. Определение дефектации. Классификация дефектов. Способы и методы обнаружения дефектов. Маркировка изношенных деталей. Скрытые дефекты и методы их обнаружения.

Комплектация деталей на предприятии технического сервиса ТТМ. Методы комплектования деталей. Особенности комплектования деталей при ремонте. Порядок движения деталей на ремонтных предприятиях.

### Раздел 3 «Современные технологии ремонта и модернизации»

Общие сведения о способах восстановления сборочных единиц и деталей. Современные способы восстановления, применяемые на предприятиях. Использование цифровых технологий при восстановлении деталей. Общие сведения о способах модернизации сборочных единиц и деталей. Современные способы модернизации, применяемые на предприятиях. Использование цифровых технологий при модернизации деталей.

#### **Раздел 4 «Современные способы восстановления сборочных единиц и деталей ТТМ»**

Динамическая балансировка коленчатых валов. Статическая балансировка. Динамическая балансировка. Ремонт коленчатых валов. Дефекты коленчатых валов и причины их возникновения. Технологический процесс ремонта. Ремонт цилиндров и гильз. Особенности технологического процесса ремонта цилиндров и гильз. Оборудование, применяемое при восстановлении цилиндров и гильз. Ремонт системы газораспределения. Характерные износы и дефекты деталей механизма газораспределения. Дефектация деталей механизма газораспределения. Технологический процесс ремонта деталей механизма газораспределения. Восстановление деталей машин вибродуговой наплавкой. Особенности применения вибродуговой наплавки. Сущность процесса вибродуговой наплавки. Оборудование, применяемое для вибродуговой наплавки. Восстановление деталей машин наплавкой под слоем флюса. Сущность наплавки под слоем флюса. Оборудование, применяемое при наплавке. Материалы, применяемые при наплавке. Технология восстановления деталей наплавкой. Электролитическое наращивание деталей при ремонте машин. Сущность электролитического осаждения металлов. Технологический процесс восстановления деталей гальваническими покрытиями. Применение полимеров при ремонте машин. Композиционные материалы. Классификация. Применение полимерных композиционных материалов, имеющих трещины и пробоины.

#### **Раздел 5 «Технологии защиты восстановленных сборочных единиц и деталей ТТМ»**

Применение защитных покрытий при восстановлении сборочных единиц и деталей ТТМ. Классификация защитных покрытий. Свойства защитных покрытий. Технологии нанесения защитных покрытий. Способы восстановления защитных покрытий.

#### **Раздел 6 Перспективы развития технического сервиса в РФ**

Развитие технического сервиса в РФ с применением цифровых технологий. Перспективы развития технического сервиса в РФ. Возможности применения цифровых технологий при восстановлении деталей и сборочных единиц ТТМ. Цифровые технологии, применяемые в техническом сервисе.

### **4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия**

Таблица 4а

#### **Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий и контрольные мероприятия**

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела, темы</b>	<b>№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во Часов/ из них практическая подготовка</b>
--------------	-------------------------------	---	--------------------------------	-------------------------------------	---

<b>Раздел 1 «Общие положения о ремонте ТТМ»</b>					
		Лекция №1 Теоретические основы ремонта сборочных единиц и деталей ТТМ	ПКос-9.3; ПКос-10.2; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2		2
		Лекция №2 Производственный процесс ремонта сборочных единиц и деталей ТТМ			2
<b>Раздел 2 «Подготовительные ремонтные операции»</b>					
		Лекция №3 Очистка сборочных единиц и деталей ТТМ	ПКос-9.3; ПКос-10.2; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2		2
		Лекция №4 Дефектация сборочных единиц и деталей ТТМ			2
		Лекция №1 Комплектация деталей на предприятии технического сервиса ТТМ			2
		Практическое занятие № 1. Основные понятия и определения технологических процессов ТО и ремонта наземных транспортно-технологических средств	ПКос-9.3; ПКос-10.2; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2	Устный опрос. Проверка маршрутных карт	2
		Практическое занятие № 2. Структура технологических процессов ремонта наземных транспортно-технологических средств	ПКос-9.3; ПКос-10.2; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2	Устный опрос. Проверка маршрутных карт	2
		Практическое занятие № 3. Причины нарушения технологических процессов ремонта наземных транспортно-технологических средств	ПКос-9.3; ПКос-10.2; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2	Устный опрос. Проверка маршрутных карт	2
		Лабораторная работа № 1. Технический и технологический регламент проведения технологических процессов ремонта наземных транспортно-технологических средств	ПКос-9.3; ПКос-10.2; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2	Защита отчета	2
		Лабораторная работа № 2. Основные понятия о качестве продукции. Факторы повышения качества изделий. Показатели качества и методы их определения.	ПКос-9.3; ПКос-10.2; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2	Защита отчета	2

		Лабораторная работа № 3. Классификация видов и методов технологических процессов ремонта наземных транспортно-технологических средств	ПКос-9.3; ПКос-10.2; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2	Защита отчета	2
<b>Раздел 3 «Современные технологии ремонта и модернизации»</b>					
		Лекция №5 Современные технологии восстановления деталей	ПКос-9.3; ПКос-10.2; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2		4
		Лекция №6 Современные технологии модернизации деталей			2
		Практическое занятие № 4. Автоматическая наплавка изношенных деталей под флюсом	ПКос-9.3; ПКос-10.2; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2	Устный опрос. Проверка маршрутных карт	4
		Практическое занятие № 5. Вибродуговая наплавка изношенных деталей.		Устный опрос. Проверка маршрутных карт	4
		Практическое занятие № 6. Восстановление деталей электролитическими покрытиями.		Устный опрос. Проверка маршрутных карт	2
		Лабораторная работа № 4. Технология восстановления деталей машин наплавкой под слоем флюса	ПКос-9.3; ПКос-10.2; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2	Защита отчета	4
		Лабораторная работа № 5. Технология восстановления деталей машин вибродуговой наплавкой.		Защита отчета	4
		Лабораторная работа № 6. Технология электролитического наращивания деталей при ремонте машин		Защита отчета	2
<b>Раздел 4 «Современные способы восстановления сборочных единиц и деталей ТТМ»</b>					
		Лекция №7 Технологические процессы восстановления коленчатых валов	ПКос-9.3; ПКос-10.2; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2		4
		Лекция №8 Технологические процессы восстановления цилиндров и гильз			4
		Лекция №9 Технологические процессы восстановления системы газораспределения			2
		Практическое занятие №7 Динамическая балансировка коленчатых валов	ПКос-9.3; ПКос-10.2; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-13.4;	Устный опрос. Проверка маршрутных карт	2



		Практическое занятие №8 Расчет режимов обработки при восстановлении коленчатых валов	ПКос-14.1; ПКос-14.2	Устный опрос. Проверка маршрутных карт	4/4
		Практическое занятие №9 Расчет режимов обработки при восстановлении цилиндров и гильз		Устный опрос. Проверка маршрутных карт	4
		Практическое занятие №10 Расчет режимов обработки при восстановлении элементов механизма газораспределения		Устный опрос. Проверка маршрутных карт	2
		Лабораторная работа №7 Ремонт коленчатых валов	ПКос-9.3; ПКос-10.2; ПКос-12.1;	Защита отчета	2
		Лабораторная работа №8 Ремонт цилиндров и гильз	ПКос-13.3; ПКос-13.4;	Защита отчета	2
		Лабораторная работа №9 Ремонт системы газораспределения	ПКос-14.1; ПКос-14.2	Защита отчета	2
<b>Раздел 5 «Технологии защиты восстановленных сборочных единиц и деталей ТТМ»</b>					
		Лекция 10. Применение полимерных материалов при ремонте машин и оборудования.	ПКос-9.3; ПКос-10.2; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-13.4;		6
		Практическое занятие №11 Расчет режимов нанесения полимерных композиционных покрытий	ПКос-14.1; ПКос-14.2	Устный опрос. Проверка маршрутных карт	8
		Лабораторная работа №10 Применение полимеров при ремонте машин		Защита отчета	4/4
<b>Раздел 6 «Перспективы развития технического сервиса в РФ»</b>					
		Лекция 11. Влияние качества изделий на работоспособность наземных транспортно-технологических средств.	ПКос-9.3; ПКос-10.2; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-13.4;		4
		Практическое занятие № 12. Классификация видов и методов испытаний наземных транспортно-технологических средств.	ПКос-14.1; ПКос-14.2		2

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Раздел 1 «Общие положения о ремонте ТТМ	Отказы по параметрам усталостной прочности. Отказы, связанные с внутренними дефектами материала. Трибология и трибологические отказы. Методы обнаружения скрытых дефектов (ПКос-10.2; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-13.4)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
2	Раздел 2 «Подготовительные ремонтные операции»	Характеристики моющих средств. Регенерация моющих веществ. Кислотные и щелочные очистительные средства Влияние комплектования деталей на качество восстанавливаемых деталей. Цифровые технологии, которые помогают комплектованию деталей. Технические требования к комплектации деталей. (ПКос-10.2; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-13.4)
3	Раздел 3 «Современные технологии ремонта и модернизации»	Методы снижения себестоимости восстановления деталей ТТМ. Влияние модернизации восстановленных деталей на их качество. Компьютерные технологии, применяемые при модернизации деталей (ПКос-13.3; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2)
4	Раздел 4 «Современные способы восстановления сборочных единиц и деталей ТТМ»	Пластическое деформирование, как способ восстановления. Бездуговые методы наплавки металлов. Способы повышения сцепляемости напыляемых покрытий. Сущность вибровихревого способа восстановления. Химические способы восстановления (ПКос-10.2; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2)
5	Раздел 5 «Технологии защиты восстановленных сборочных единиц и деталей ТТМ»	Технологии нанесения антикоррозионных средств. Подготовка поверхности к нанесению защитных покрытий. Способы сушки лакокрасочных покрытий (ПКос-9.3)
6	Раздел 6 «Перспективы развития технического сервиса в РФ»	Цифровые технологии, применяемые для улучшения качества технического сервиса. Перспективы использования аддитивных технологий в ремонтном производстве. (ПКос-9.3 ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2)

## 5. Образовательные технологии

В учебном процессе предполагается использовать компьютерную технику и специальные программные средства для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины.

Часть лекции посвящается ответам на вопросы студентов. На практических занятиях изучается и закрепляется новый материал, контролируется его освоение, проводится обсуждение изучаемых вопросов, приобретаются теоретические знания и практические навыки ремонта агрегатов и восстановления изношенных деталей.

### **Современные образовательные технологии:**

*Формат проведения занятий*•

Применение problem-based learning к пулу дисциплины

Learningbycontinuous doing (обучение на базе сквозных кейсов)•

Learningbycontinuous collaboration (задания выполняются в командах)•

Learningbycontinuous testing (тестирование до -во время курса -после)

*Технические средства*•

Облачные сервисы (Google Drive, Dropbox, Яндекс диск)•

Сервисы для командной работы (Trello, Miro, MS Teams, Google Docs, Google Sheets)•

Перечень информационно-коммуникационных технологий для демонстрации на занятиях представлен в таблице 6.

Таблица 6

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Раздел 1 «Общие положения о ремонте ТТМ»	Л	Информационно-коммуникационная технология
2	Раздел 2 «Подготовительные ремонтные операции»	Л ПЗ ЛБ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретных ситуаций. Информационно-коммуникационная технология Анализ конкретных ситуаций (мультимедиа-занятие)
	Раздел 3 «Современные технологии ремонта и модернизации»	Л ПЗ ЛБ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретных ситуаций. Информационно-коммуникационная технология Анализ конкретных ситуаций (мультимедиа-занятие)
	Раздел 4 «Современные способы восстановления сборочных единиц и деталей ТТМ»	Л ПЗ ЛБ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретных ситуаций. Информационно-коммуникационная технология Анализ конкретных ситуаций (мультимедиа-занятие)
	Раздел 5 «Технологии защиты восстановленных сборочных единиц и деталей ТТМ»	Л ПЗ ЛБ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретных ситуаций. Информационно-коммуникационная технология Анализ конкретных ситуаций (мультимедиа-занятие)
5	Раздел 6 «Перспективы развития технического сервиса в РФ»	Л ПЗ	Информационно-коммуникационная технология Информационно-коммуникационная технология Анализ конкретных ситуаций (мультимедиа-занятие)

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

При изучении разделов дисциплины «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,

- промежуточный.

**Текущий контроль:** успеваемости студентов осуществляется в процессе освоения дисциплины в форме контроля посещаемости студентами лекционных, практических занятий и лабораторных занятий; с помощью опроса по теме лекционного и практических занятий; защиты лабораторных работ; оценки самостоятельной работы студентов по подготовке к лекционным и лабораторным занятиям, выполнение и защита курсовой работы.

**Промежуточный контроль знаний:** проводится в форме контроля по дисциплине, в 7 семестре - зачет., в 8 семестре – экзамен и защита курсовой работы

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

1) При изучении дисциплины «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин» учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы.

Курсовая работа (КР) выполняется бакалавром во внеурочное время с использованием рекомендованных информационных материалов. Курсовая работа носит теоретико-практический характер. Оформляется работа в текстовом редакторе Microsoft Word, объем пояснительной записки - до 25 стр. листа формата А4.

*Тема КР:* «Разработка производственного/технологического процесса восстановления/модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин».

Бакалавр самостоятельно, или при помощи преподавателя выбирает индивидуальное задание:

Марка машины;

Система (агрегат) машины \_\_\_\_\_

*Структура КР:*

- дать характеристику условий эксплуатации и режимов работы машины.
- указать назначение, основные технические параметры агрегата/системы (по исходным данным) машины.
- составить структурную схему агрегата системы.
- формирование перечня деталей и сборочных единиц (ГОСТ 2.601-95 Эксплуатационная документация п.5.6.6; ГОСТ 2.602-95 Ремонтная документация).
- выполнить оценку технологичности конструкции.
- выполнить размерный анализ сборочной единицы агрегата машины;
- разработать технологическую схему размерной цепи сборочной единицы агрегата машины с учетом действительного размера детали и значения погрешности технологической базы;
- дать оценку агрегата ТТМиО по признакам ремонтпригодности: контролпригодности, доступности, легкосъемности, взаимозаменяемости;
- разработка технологической карты сборочного процесса;

- составить карту дефектации детали сборочной единицы агрегата ТТМиО
- заключение

Графическая часть КР представляется на листе формата А1:

- сборочный чертеж агрегата;
- рабочий чертеж детали (не менее 4 ед);
- технологическая карта сборки;
- пооперационная карта.

При выполнении курсовой работы студент вначале изучает задание, намечает общий план решения, а затем выполняет отдельные пункты задания.

### Критерии оценивания выполнения курсовой работы

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, в том случае если работа оформлена, содержит подробное описание всех разделов работы; выполнены все задания. Представлена в форме пояснительной записки, содержит расчеты в соответствующих таблицах, графические зависимости и рисунки. Студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы преподавателя
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью выполнил работу, содержит описание разделов работы; выполнены все задания. Представлена в форме пояснительной записки, содержит расчеты в соответствующих таблицах, графические зависимости и рисунки. Студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы преподавателя
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами работа оформлена, описание разделов работы не полное. Представлена в форме пояснительной записки, некоторые расчеты не оформлены в соответствующих таблицах, графические зависимости и рисунки. Студент затрудняется с ответами.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не представивший курсовой проект в требуемом объеме, расчеты не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 2) Перечень вопросов к устному опросу

*Практическое занятие № 1. Основные понятия и определения технологических процессов ТО и ремонта наземных транспортно-технологических средств*

1. Дайте характеристику понятия «технологические процессы ТО и ремонта наземных транспортно-технологических средств»
2. Какие актуальные направления развития технологических процессов ТО и ремонта наземных транспортно-технологических средств?

3. Какие цели включает программа устойчивого развития технологических процессов ТО и ремонта наземных транспортно-технологических средств?
4. В чем требуется гармонизировать технологические процессы ТО и ремонта наземных транспортно-технологических средств?
5. Что такое техническое состояние объекта: исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное, предельное?

*Практическое занятие № 2. Структура технологических процессов ремонта наземных транспортно-технологических средств*

1. Дайте характеристику методам и структурам организации производства ремонта подвижного состава наземных транспортно-технологических средств.
2. Дайте характеристику методу комплексных бригад.
3. Дайте характеристику агрегатно-участковому методу.
4. Какова сущность и различия методов и структур организации производства ремонта наземных транспортно-технологических средств ?

*Практическое занятие № 3. Причины нарушения технологических процессов ремонта наземных транспортно-технологических средств*

1. Дайте характеристику причинам и факторам, влияющие на производство технологических процессов ремонта наземных транспортно-технологических средств.
2. Какие барьеры препятствуют широкомасштабному внедрению инновационных технологий по повышению технологических процессов ремонта наземных транспортно-технологических средств?
3. В чем сущность технологий по повышению технологических процессов ремонта наземных транспортно-технологических средств?
4. Что заключается процесс ремонта наземных транспортно-технологических средств?
5. Назовите причины и факторы, влияющие на нарушения технологических процессов ремонта наземных транспортно-технологических средств.

*Практическое занятие № 4. Автоматическая наплавка изношенных деталей под флюсом*

1. Классификация флюсов
2. Особенности керамических флюсов
3. Как выбирают флюс?
4. Начертите схему наплавки под слоем флюса и объясните ее

*Практическое занятие № 5. Вибродуговая наплавка изношенных деталей.*

1. Особенности вибродуговой наплавки.
2. Достоинства и недостатки вибродуговой наплавки?
3. Механическая обработка детали после вибродуговой наплавки
4. Как выбирают электрод для наплавки?

*Практическое занятие № 6. Восстановление деталей электролитическими покрытиями.*

1. Процесс электролитического наращивания металла
2. Железнение. Особенности. Достоинства и недостатки
3. Хромирование. Особенности. Достоинства и недостатки.

*Практическая работа № 7. Динамическая балансировка коленчатых валов.*

1. Отличия динамической балансировки от статической
2. Технологические операции, применяемые после балансировки
3. Параметры, которые балансируют у коленчатых валов
4. Устройство балансировочной машины

*Практическая работа № 8. Расчет режимов обработки при восстановлении коленчатых валов*

1. Основные дефекты коленчатых валов
2. Способы устранения дефектов коленчатых валов
3. Виды обработок, применяемые при восстановлении коленчатых валов

*Практическая работа № 9 Расчет режимов обработки при восстановлении цилиндров и гильз*

1. Основные дефекты цилиндров и гильз.
2. Способы очистки гильз и цилиндров.
3. Особенности шлифования цилиндров и гильз
4. Особенности хонингования цилиндров и гильз

*Практическая работа № 10 Расчет режимов обработки при восстановлении элементов механизма газораспределения*

1. Перечислите основные элементы механизма газораспределения?
2. Основные дефекты клапанов и способы их устранения?
3. Основные дефекты блока цилиндров и способы их устранения?
4. Основные дефекты коромысла и способы их устранения?
5. Основные дефекты пружины и способы их устранения?

*Практическая работа № 11 Расчет режимов нанесения полимерных композиционных покрытий*

1. Способы нанесения полимерных покрытий
2. Полимеры, применяемые при напылении.
3. Литье под давлением. Особенности.
4. Эпоксидные смолы. Дефекты, которые ими восстанавливаются.

Технологический процесс восстановления трещин эпоксидными смолами.

*Практическое занятие № 12. Классификация видов и методов испытаний наземных транспортно-технологических средств.*

1. Что такое классификация видов и методов испытаний?
2. Какие методы испытаний наземных транспортно-технологических средств вы знаете?

3. Какие виды испытаний наземных транспортно-технологических средств вы знаете?

4. Зачем проводятся испытания наземных транспортно-технологических средств вы знаете?

Критерии оценивания устного опроса проводится по системе полноты ответа: «ответ полный», «ответ не полный» представлены в таблица 8.

Таблица 8

Оценка	Характеристика ответа
Ответ полный	Студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы преподавателя, ответы пояснялись рисунками, схемами, формулами, алгоритмами из практической работы
Ответ не полный	Студент ответил на контрольные вопросы преподавателя неверно или вообще не ответил на контрольные вопросы, не смог дать пояснения рисунками, схемами, формулами, алгоритмами из практической работы

### 3) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

*Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию в форме зачета (7 семестр)*

1. Причины дисбаланса деталей и их последствия при работе машины;
2. Какие существуют способы балансировки?
3. Как влияют на технологию балансировки деталей их методы восстановления;
4. Перечислите основные сборочные единицы машин для динамической балансировки.
5. Способы устранения дисбаланса.
6. От чего зависит точность статической балансировки?
7. Физический смысл выхода металла по току при электролитическом восстановлении
8. Какими параметрами характеризуется режим электролиза?
9. Основные операции электролиза.
10. Области применения железнения и хромирования.
11. Сущность холодного железнения.
12. Сущность пористого хромирования.
13. Основные дефекты цилиндров и гильз автотракторных двигателей.
14. Технология ремонта цилиндров и гильз.
15. Как осуществляется выбор режимов резания?
16. Критерии выбора брусков при хонинговании.
17. Ремонт гильз без расточки.
18. Перечислите прогрессивные технологические процессы восстановления гильз.
19. Перечислите дефекты коленчатых валов.
20. Способы восстановления дефектов коленчатых валов.



21. Что такое полимерные композиционные материалы.
22. Дефекты, восстанавливаемые композитами.
23. Композиционные материалы с металлической матрицей.
24. Композиционные материалы с полимерной матрицей.
25. Восстановление трещин эпоксидными смолами.
26. Восстановление деталей литьем под давлением.
27. Применение порошковых композиционных материалов.
28. Как влияет на работу двигателя износ фасок тарелок клапанов и клапанных гнезд?
29. Назовите характерные износы деталей ГРМ.
30. Способы восстановления изношенных клапанных гнезд в головке цилиндров.
31. Способы восстановления фасок клапанов, пружин и коромысел.
32. Достоинства и недостатки восстановления деталей вибродуговой наплавкой.
33. Почему детали не нагревается при вибродуговой наплавке?
34. Регуляция амплитуды вибрации и скорости подачи проволоки.
35. Какие материалы применяются при вибродуговой наплавке.
36. Сущность наплавки под слоем флюса.
37. Преимущества и недостатки наплавки под слоем флюса.
38. Материалы, применяемые при наплавке под слоем флюса
39. Выбор режимов наплавки.
40. Перечислите критерии выбора нужного флюса и электрода.
41. Классификация флюсов.
42. Отказы по параметрам усталостной прочности.
43. Отказы, связанные с внутренними дефектами материала.
44. Трибология и трибологические отказы.
45. Регенерация моющих веществ.
46. Кислотные и щелочные очистительные средства
47. Технологии нанесения антикоррозионных средств.
48. Подготовка поверхности к нанесению защитных покрытий.
49. Способы сушки лакокрасочных покрытий
50. Цифровые технологии, применяемые для улучшения качества технического сервиса.

*Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена (8 семестр)*

1. Что такое аддитивные технологии?
2. Классификация аддитивных технологий?
3. Назовите виды аддитивных технологий.
4. Назовите категории аддитивных технологий.
5. Критерии оценки.
6. Предшественники АФ-технологий.
7. Вклад учёных в развитие аддитивных технологий.
8. Использование АФ-технологий в России.

9. АМ-технологии и их применение.
10. Внедрение аддитивных технологий в разных отраслях промышленности.
11. Назовите преимущества аддитивных технологий.
12. Особенности современного рынка АФ-технологий.
13. Назовите основные страны потребители АФ-технологий.
14. Назовите особенности и разновидности технологии Bed Deposition.
15. Материалы для использования технологии Bed Deposition.
16. Назовите особенности и разновидности технологии Direct Deposition.
17. Материалы для использования технологии Direct Deposition.
18. Основная задача прототипирования.
19. Назовите основные технологии изготовления методом быстрого прототипирования.
20. Сущность технологии быстрого прототипирования.
21. Отрасли использования аддитивных технологий в литейном производстве.
22. Назовите технологии литья металлов и пластмасс с использованием синтез-моделей и синтез-форм.
23. Достоинства и недостатки технологии синтеза-модели из порошковых полимеров.
24. Суть технологии синтеза-модели из светоотверждаемых смол.
25. Способы формирования слоёв при технологии синтеза-модели из светоотверждаемых смол.
26. Где применяется лазерная стереолитография.
27. Преимущества и недостатки лазерной стереолитографии.
28. Области применения в России лазерной стереолитографии.
29. Назовите стереолитографические машины.
30. Назовите машины для синтеза песчаных форм.
31. Основные преимущества лазерной стереолитографии.
32. Особенность технологии восковых синтез-моделей.
33. Технологии синтеза песчаных литейных форм.
34. Разновидности технологий литейных форм.
35. Литьё полиуретановых смол в силиконовые формы.
36. Назовите технологии литья.
37. Вклад Российских учёных в развитие технологии синтеза песчаных литейных форм
38. История появления аддитивных технологий в порошковой металлургии.
39. Газовая атомизация.
40. Вакуумная атомизация.
41. Технология Spray forming и её особенности.
42. Методы получения нанокристаллических материалов.
43. Основные направления исследований аддитивных технологий в порошковой металлургии.
44. Назовите материалы для металлических АМ-машин.
45. Какие требования предъявляют к порошкам?
46. Машины для применения аддитивных технологий в порошковой металлургии.

47. Назовите области применения порошковых материалов.
48. Методы получения металлических порошков.
49. Назовите способы получения мелких и средних порошков и металлов.
50. Современные представления о механохимическом синтезе металлических соединений.
51. Вклад Российских и зарубежных ученых в развитие механохимического синтеза металлических соединений.
52. Механохимический синтез равновесных металлических соединений.
53. Исследование механосинтеза твердых растворов карбидов.
54. Исследования механохимического синтеза карбонитридов.
55. Исследование внешнего вида порошков металлоподобных тугоплавких соединений.
56. Производители атомайзеров и поставщики металлопорошковых композиций для использования в АМ-машинах.
57. Назовите томографы.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для допуска к промежуточному контролю (зачет) по дисциплине «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин» студенту в семестре необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение лекционных, лабораторных и практических занятий, защиту курсовой работы.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин» применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии выставления «зачета» проводится по системе: «зачет», «незачет» представлены в таблица 9.

Таблица 9

### Критерии оценивания результатов обучения (зачет)

Оценка	Критерии оценивания
Зачет	<p>Зачет заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.</p> <p>Также зачет заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Зачет также может получить студент, если он частично с пробелами освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания выполнил, некоторые практические навыки не сформированы.</p> <p><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной</b></p>
Незачет	<p>Незачет заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил,</p>

	практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы</b>
--	--

Критерии выставления оценок при сдаче экзамена, по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» представлены в таблица 10.

Таблица 10

### Критерии оценивания результатов обучения (экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

### 7.1 Основная литература

1. Технология ремонта машин: учебник для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" / В.М. Корнеев [и др.], под общ. ред. В.М. Корнеева. - Москва: РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева,

2019. - 266 стр. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo154.pdf>  
picture?size=0

2. Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном сопровождении. Часть 1: учебное пособие / А. С. Апатенко [и др.] — Москва: Росинформагротех, 2017. — 141 с. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/t711.pdf>.

3. Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном сопровождении. Часть 2: учебное пособие / А. С. Апатенко [и др.]— Москва: Росинформагротех, 2018. — 196 с. Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/t0271.pdf>.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Тойгамбаев, С. К. Технология производства деталей транспортных и технологических машин природообустройства: Учебник / С. К. ТОЙГАМБАЕВ; рец.: В. А. Шевченко, В. А. Евграфов— Москва, 2020. — 485 с. — Режим доступа : [http://elib.timacad.ru/dl/full/S24112023Toigambaev2\\_U.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/S24112023Toigambaev2_U.pdf).

2. Корнеев В.М. Технология ремонта машин: учебник // В.М. Корнеев, И.Н. Кравченко, В.С. Новиков [и др.]; под общей редакцией В.М. Корнеева. Российский государственный аграрный университет имени К.А. Тимирязева. — Москва: Издательство РГАУ-МСХА, 2019. — 266 с.

3. 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>.

## 7.3 Нормативные правовые акты

1. ГОСТ 18322-2016 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения.

2. ГОСТ 3.1115-79 Единая система технологической документации. Правила оформления документов, применяемых при ремонте изделий.

3. ГОСТ 2.602-2013. Единая система конструкторской документации. Ремонтные документы.

4. ГОСТ 34667.4-2020 Материалы лакокрасочные. Защита стальных конструкций от коррозии при помощи лакокрасочных систем.

5. ГОСТ 12.3.017.79. Ремонт и техническое обслуживание автомобилей. Требования безопасности.

6. ГОСТ 1332-41. Детали машин.

7. ГОСТ 14.004-83. Техническая подготовка производства.

## 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Пучин Е.А., Корнеев В.М., Петровский Д.И., Петровская Е.А. Экспресс-методы ремонта машин. Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2012. – 29 с.
2. Апатенко, Алексей Сергеевич. Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном сопровождении: рабочая тетрадь) / А. С. Апатенко, Н. И. Владимирова, И. А. Марков; Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018. — 19 с. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo56.pdf>.
3. Анализ износа деталей транспортных и технологических машин : методические рекомендации / С.К. Тойгамбаев, А.С. Апатенко. - Москва: Мегано-лис, 2020. – 37 стр. – 500 экз. - ISBN 978-5-6043722-5-8 (в пер.).

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

Для освоения дисциплины необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Электронная библиотечная система. <http://www.library.timacad.ru/> (открытый доступ)
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». <https://cyberleninka.ru/> (открытый доступ)
3. Российская государственная библиотека. <https://www.rsl.ru/> (открытый доступ)
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (открытый доступ)
5. Электронные каталоги «ЦНБ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева» [www.library.timacad.ru](http://www.library.timacad.ru) и другие.
6. . Каталог электронных образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>.

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

*Аналитика данных*

Python, R, Java, C++, MATLAB, Big Data, Data Science

*Технические средства*•

Облачные сервисы (Google Drive, Dropbox, Яндекс диск)•

Сервисы для командной работы (Trello, Miro, MS Teams, Google Docs, Zoom)•

*Цифровой дизайн*

Photoshop, Adobe CS, Print Design, Photography, Adobe Flash, PowerPoint

*Управление продуктом*

Google Analytics, Excel, UserTesting

*Цифровой маркетинг*

Google AdWords, Facebook, Instagram, YouTube, ВКонтакте (ВК), GooglePlus, Twitter

## Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1 «Общие положения о ремонте ТТМ»	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2021
2	Раздел 2 «Подготовительные ремонтные операции»	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2021
3	Раздел 3 «Современные технологии ремонта и модернизации»	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2021
4	Раздел 4 Современные способы восстановления сборочных единиц и деталей ТТМ	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2021
5	Раздел 5 Технологии защиты восстановленных сборочных единиц и деталей ТТМ	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2021
6	Раздел 6 Перспективы развития технического сервиса в РФ	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2021

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

**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**
1	2
Учебный корпус № 22, ауд. № 205	1. Проектор 2. Ноутбук Lenovo 3. Экран на штативе 4. Стол преподавателя 5. Доска меловая 1-поверхн. зеленый 1,5*1,0 – 1шт. 6. Парта моноблок двухместная со скамейкой – 15 шт. 7. Гидравлическое оборудование, плакаты с элементами гидросистем
Учебный корпус № 22, ауд. № 102	1. Стол преподавателя 2. Парта моноблок двухместная со скамейкой – 15 шт. 3. Доска меловая 1-поверхн. зеленый 1,5*1,0 – 1шт. 4. Стенд для регулировки ТНВД КИ-921М – 2 шт. 5. Стенд для проверки гидравлического оборудования КИ-42000УХЛ4; 6. Динметрическая машина МИП-100-2 УХЛ4.2 – 2 шт. 8. Наглядные пособия по ремонту ДВС - 8 шт. 9. Хонинговальный станок ЗГ 833 (Инв.№ 41013400000455) Расточный станок 2Е 78П (Инв.№ 410124000602777)
<i>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, Читальные залы библиотеки</i>	
<i>Общежитие № 9. Комната для самоподготовки</i>	

## 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Дисциплина «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических 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

Возникающие в процессе изучения вопросы могут быть разъяснены в процессе аудиторных занятий, на организованных дополнительно консультациями



ях 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 лабораторным/практическим занятиям необходимо дома изучить по учебникам теоретический материал по данной тематике. На практических занятиях необходимо обдуманно выполнять задания, изложенные в методических рекомендациях и указания преподавателя, произвести замеры, расчеты, начертить схемы и проанализировать полученные результаты. Выполнив практическое занятие, студент обязан ответить на вопросы преподавателя.

Лабораторные работы представляют собой краткое изложение преподавателем материал теоретического характера. Далее преподаватель ведет студентом к учебному мастеру, который на практике показывает, как происходит процесс восстановления какой-либо детали, согласно теме. Далее преподаватель раздает методические указания рабочие тетради, под руководством преподавателя они должны заполнить рабочие тетради используя методические указания.

Сдача зачета/экзамена осуществляется по утверждённому графику. К зачету/экзамену допускаются студенты, выполнившие практические занятия, защитившие все лабораторные работы.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

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

Студент, пропустивший практические занятия, должен самостоятельно изучить теоретический материал по теме занятий, порядок ее проведения, отработать в соответствии с установленным кафедрой графиком отработок практических занятий и защитить их у ведущего преподавателя.

Студент, пропустивший лабораторное занятия, должен самостоятельно изучить теоретический материал по теме занятий, порядок ее проведения, отработать в соответствии с установленным кафедрой графиком отработок лабораторных занятий, заполнить рабочую тетрадь и защитить лабораторное занятие у преподавателя.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

При организации учебного процесса по изучению дисциплины «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин» необходимо учитывать принципиальную особенность концепции ФГОС ВО – их компетентностную ориентацию.

Компетентностный подход – подход, нацеленный на результат образования, где в качестве результата рассматривается не столько сумма усвоенной информации, а способность человека принимать решения в различных ситуациях и нести за них ответственность. Это предопределяет необходимость перестройки содержания и технологий обучения, обеспечивающих достижение ожидаемых результатов, совершенствование средств и процедур оценки этих результатов, а также индивидуальных оценочных средств для студентов.

При обучении дисциплине «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин» следует учитывать последние достижения науки и техники в области ремонта деталей и сборочных единиц ТТМ, современные тенденции в информационно-цифровых технологиях, действующие законодательные и нормативные акты. На лекционных занятиях наиболее важные положения, студенты должны иметь возможность фиксировать, путём конспектирования материала или иными средствами, для чего лектор должен делать в определённых местах соответствующие акценты.

**Программу разработали:**

Апатенко Алексей Сергеевич д.т.н, профессор

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**«Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин»**  
**ОПОП ВО по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленность Сервис транспортно-технологических машин и оборудования**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Голиницким Павлом Вячеславовичем, доцентом кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин» ОПОП ВО по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» направленности «Сервис транспортно-технологических машин и оборудования» (уровень обучения - бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре технического сервиса машин и оборудования (разработчики: Апатенко Алексей Сергеевич, профессор, д.т.н.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к дисциплинам по выбору базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин» закреплено **6 компетенций**. Дисциплина «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях, в соответствии с требованиями трудовых функций профессионального стандарта. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин» составляет 6 зачётных единиц (216 часов/из них практическая подготовка 8 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сбороч-

ных единиц транспортно-технологических машин» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, работа над домашним заданием в форме курсовой работы (в профессиональной области и аудиторных заданиях - работа с профессиональной литературой), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета в 7 сем, экзамена в 8 сем. И защиты курсовой работы, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины дисциплинам по выбору базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименований, периодическими изданиями – 5 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 6 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Современные технологии восстановления и модернизации деталей и сборочных единиц транспортно-технологических машин» ОПОП ВО по направлению 23.03.05 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» направления «Сервис транспортно-технологических машин и оборудования» (квалификация выпускника - бакалавр), разработанная Апатенко А.С., доцентом, к.т.н., зав. кафедрой ТСМО соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: к.т.н., Голиницкий Павел Вячеславович, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством



«16» 06 2025г.