

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич

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

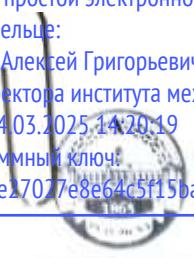
Дата подписания: 14.03.2025 14:20:19

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)



Институт механики и энергетики им. В.П. Горячина

Кафедра «Технический сервис машин и оборудования»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики и

энергетики им. В.П. Горячина

Арженовский А.Г. Арженовский

2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.05.01**

### «РЕВЕРСНЫЙ ИНЖИНИРИНГ ТТМ И МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА»

для подготовки бакалавров

#### ФГОС ВО

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

Направленность: «Технический сервис строительно-дорожных машин»

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Москва, 2024

Разработчики:

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

  
«28» 08 2024г.

Рецензент:

к.т.н., Голенищкий Навел Вячеславович, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством

  
«29» 08 2024г.

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.

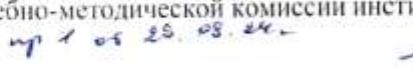
Программа обсуждена на заседании кафедры технический сервис машин и оборудования

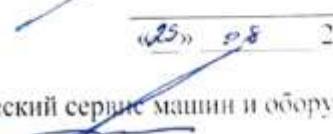
протокол № 1 от «29» 08 2024 г.

Зав. кафедрой технический сервис машин и оборудования Апатенко А.С., д.т.н., доцент

  
«29» 08 2024г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института Механики и Энергетики им. В.П. Горячина,   
«1» 08 2024г.

  
«29» 08 2024г.

Заведующий выпускающей кафедрой технический сервис машин и оборудования  
Апатенко А.С., д.т.н., доцент

  
«29» 08 2024г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ

  
«29» 08 2024г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>11</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	11
ПО СЕМЕСТРАМ .....	11
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4.3 ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	13
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>16</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>17</b>
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	18
6.2. Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания .....	22
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>23</b>
7.1 Основная литература .....	23
7.2 Дополнительная литература.....	23
7.3 Нормативные правовые акты .....	24
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	24
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>25</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>25</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>26</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .</b>	<b>27</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	27
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>28</b>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.05.01**  
**«Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов**  
**обслуживания и ремонта»**  
**для подготовки бакалавра по направлению 23.03.03 «Эксплуатация**  
**транспортно-технологических машин и комплексов» направленности Сер-**  
**вис транспортных и технологических машин и оборудования**

**Цель освоения дисциплины:** в соответствии с компетенциями по дисциплине формирование у бакалавров совокупности знаний, умений и навыков в области реверсного инжиниринга ТТМ и материального обеспечения процессов сервиса транспортно-технологических машин, **в том числе и с применением инструментов цифровых технологий**, 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 базовую часть учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

**Курс, семестр:** 4 курс 8 семестр

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-7.2; ПКос-11.2; ПКос-11.3; ПКос-13.1; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2.

**Краткое содержание дисциплины:** Понятие реверсного инжиниринга, Технологии разборочного производства и идентификации компонентов ТТМ, составление карт дефектации, технологических схем, материально-техническое обеспечение сервисных предприятий, каталоги запасных частей, номенклатура оригинальных и неоригинальных ремонтных комплектов, формирование сервисных мастерских быстрого реагирования. Обезличенный фонд запасных комплексов агрегатов и узлов ТТМ, методика расчета оптимальных РВК

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетные единицы (108 часов), в том числе практическая подготовка – 4 часа.

**Промежуточный контроль:** зачёт

## **1. Цель освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины:** в соответствии с компетенциями по дисциплине формирование у бакалавров совокупности знаний, умений и навыков в области реверсного инжиниринга ТТМ и материального обеспечения процессов сервиса транспортно-технологических машин, в том числе и с применением инструментов цифровых технологий, 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.

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

Дисциплина «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта» включена в перечень дисциплин по выбору вариативной части учебного плана. Дисциплина «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта» 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 транспортных и технологических машин и оборудования».

### **Междисциплинарность**

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта», являются:

1. Конструкция технологических машин: общее устройство и назначение систем, агрегатов, механизмов.
2. Контроль технического состояния и техническое диагностирование транспортно-технологических машин.
3. Инновационные процессы организации сервиса, фирменного обслуживания и утилизации транспортно-технологических машин.
4. Эксплуатация наземных транспортно-технологических средств.
5. Основы теории надежности.
6. Основы работоспособности технических систем.

Дисциплина «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта», является основание для выполнения выпускной квалификационной работы

Особенностью дисциплины является получение базовых знаний, умений и навыков в сфере неразрушающего контроля технологических машин, для последующего углубленного освоения дисциплин профессиональной направленности при подготовке бакалавров направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» направленности «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования».

Рабочая программа дисциплины «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом 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 «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта» направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК), представленных и описанных в таблице 1.

*Владение цифровыми компетенциями предполагает умение формулировать задачи в области Data Science*

#### **Планирование и организация работы**

Иметь навык использования облачных сервисов для хранения и совместного использования файлов

#### **Сбор данных**

Знать основные источники данных в интернете и университетской подписке, относящиеся к данной предметной области

Иметь навык использования интернет-браузеров для поиска информации, относящейся к предметной области

Иметь навык скачивания и\или переноса данных в программную среду для дальнейшего анализа

Уметь использовать библиографические менеджеры для сбора и хранения источников литературы

Иметь навык выгрузки и\или переноса данных в программную среду для дальнейшего анализа

#### **Подготовка данных**

Уметь использовать MS Word и MS Excel на базовом уровне для описания данных

#### **Визуализация данных**

Знать принципы визуализации данных в привязке к предметной области

Уметь использовать MS Power Point и MS Excel для построения графиков и диаграмм

Уметь выбирать тип визуализации под профессиональную задачу

Уметь использовать Excel для построения графиков и диаграмм

#### **Интерпретация и подготовка отчетов**

Уметь использовать PowerPoint и EndNote для подготовки презентаций

Уметь использовать библиографические менеджеры для цитирования источников

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достиже- ния компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПКос-7	Способен выполнять технологическое проектирование производственно-технической базы в целом и отдельных участков организаций, эксплуатирующих транспортные и транспортно-технические машины	ПКос-7.2 Способен собирать данные, необходимые для выработки мероприятий по проектированию новой, реконструкции или модернизации действующей производственно-технической базы организаций, эксплуатирующих транспортные и транспортно-технические машины, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	базовые методики по проектированию новой, реконструкции или модернизации действующей производственно-технической базы организаций, эксплуатирующих транспортные и транспортно-технические машины, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	собирать данные, необходимые для выработки мероприятий по проектированию новой, реконструкции или модернизации действующей производственно-технической базы организаций, эксплуатирующих транспортные и транспортно-технические машины, посредством информационных ресурсов официальных сайтов	навыками выработки плана мероприятий по проектированию новой, реконструкции или модернизации действующей производственно-технической базы организаций, эксплуатирующих транспортные и транспортно-технические машины, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
2	ПКос-11	Способен определять соответствия требованиям безопасности техниче-	ПКос-11.2 Способен осуществлять анализ и проводить мероприятия по внедрению и контролю	методы контроля соблюдения технологии технического осмотра ТТМ, в том числе с применением	осуществлять анализ мероприятий по внедрению и контролю соблюдения технологии	навыками проведения мероприятия по внедрению и контролю соблюдения технологии

		ского состояния ТТМ при периодическом техническом осмотре	лю соблюдения технологии технического осмотра ТТМ	современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	технического осмотра ТТМ, посредством электронных ресурсов официальных сайтов	технического осмотра ТТМ, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
3			ПКос-11.3 Способность составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования	методы составления заявки на оборудование и запасные части, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, посредством электронных ресурсов официальных сайтов	навыками составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
4	ПКос-13	способностью использовать методы принятия решений о рациональных формах поддержания и восстановления ра-	ПКос-13.1 Способен осуществлять сбор исходных материалов, необходимых для разработки планов и технологий ТО и ремонта ТТМ, в том числе с применением современных	механизм сбора исходных материалов, необходимых для разработки планов и технологий ТО и ремонта ТТМ, в том числе с применением современных	осуществлять сбор исходных материалов, необходимых для разработки планов и технологий ТО и ремонта ТТМ, посредством	навыками осуществления сбора исходных материалов, необходимых для разработки планов и технологий ТО и ремонта ТТМ,

		ботоспособности транспортных и технологических машин и оборудования	цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	электронных ресурсов официальных сайтов	навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
5		ПКос-13.4 Способен выполнять учет затрат и потребление материальных ресурсов на ТО и ремонт ТТМ, анализировать и вносить предложения повышения эффективности	методы учета затрат и потребление материальных ресурсов на ТО и ремонт ТТМ, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	выполнять учет затрат и потребление материальных ресурсов на ТО и ремонт ТТМ, посредством электронных ресурсов официальных сайтов	навыками анализировать и вносить предложения повышения эффективности учет затрат и потребление материальных ресурсов на ТО и ремонт ТТМ, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
6	ПКос-14	Способен руководить выполнением работ по техническому обслуживанию и ремонта транспортно-технологических машин	ПКос-14.1 Способен организовывать работы материального обеспечения процессов ТО и ремонта транспортно-технологических машин и их компонентов	формы материального обеспечения процессов ТО и ремонта транспортно-технологических машин и их компонентов, в том числе с применением современных цифровых	организовывать работы материального обеспечения процессов ТО и ремонта транспортно-технологических машин и их компонентов, посредством электрон-

		машин и их компонентов с обеспечением гарантийных обязательством	инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	ных ресурсов официальных сайтов	шин и их компонентов, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
7		ПКос-14.2 Способен организовать работы по техническому обслуживанию и ремонту наземных транспортно-технологических машин и их компонентов в соответствии с требованиями организации-изготовителя транспортных и технологических средств	основы организации работ по техническому обслуживанию и ремонту наземных транспортно-технологических машин и их компонентов в соответствии с требованиями организации-изготовителя транспортных и технологических средств, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	организовать работы по техническому обслуживанию и ремонту наземных транспортно-технологических машин и их компонентов в соответствии с требованиями организации-изготовителя транспортных и технологических средств, посредством электронных ресурсов официальных сайтов	навыками организации работы по техническому обслуживанию и ремонту наземных транспортно-технологических машин и их компонентов в соответствии с требованиями организации-изготовителя транспортных и технологических средств, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom

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

Дисциплина «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта» в соответствии с действующим Учебным планом изучается на четвертом курсе восьмом семестре на кафедре «Технический сервис машин и оборудования».

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), в том числе практическая подготовка: 4 часа. Их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

#### **ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 2

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. все- го/*	семестр
		№8/*
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108/4*</b>	<b>108/4*</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>40,25/4*</b>	<b>40,25/4*</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>40,25/4*</b>	<b>40,25/4*</b>
<i>в том числе:</i>		
Лекционные занятия (ЛК)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Лабораторные занятия (ЛЗ)	10/4*	10/4*
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>67,75</b>	<b>67,75</b>
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)	58,75	58,75
Подготовка к зачету (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:		<b>зачет</b>

### **4.2 Содержание дисциплины**

Дисциплина «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта» включает в себя четыре темы для аудиторного и самостоятельного изучения.

Тематический план дисциплины представлен в таблице 3.

Таблица 3.

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛЗ/п ракт подг всего/*	ПЗ	ПКР всего/ *	
Тема 1.1 Технологии реверсного инжиниринга	14	2		2		10
Тема 1.2 Идентификация компонентов ТТМ с использованием инструментов цифровых технологий	16/2*	4	2/2*	-		10
Тема 2 Материально-техническое обеспечение сервисных предприятий	18/2*	4	2/2*	2		12
Тема 3.1 Каталоги запасных частей с использованием электронных ресурсов производителей	18	4	2	2		10
Тема 3.2 Номенклатура оригинальных и неоригинальных ремонтных комплектов с использованием электронных ресурсов производителей	18	4	2	2		10
Тема 4 Обезличенный фонд запасных комплексов агрегатов и узлов ТТМ с применением с использованием инструментов цифровых технологий	21,75	2	2	2		15,75
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25				0,25	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108/4*</b>	<b>20</b>	<b>10/4*</b>	<b>10</b>	<b>0,25</b>	<b>67,75</b>

### Содержание тем дисциплины

**Тема 1 Технологии разборочного производства и идентификации компонентов ТТМ** (Понятие реверсного инжиниринга, идентификации при проектировании технологических процессов, составление карт дефектации, технологических схем)

**Тема 2 Материально-техническое обеспечение сервисных предприятий** (Основы ведения маркетинга на сервисных предприятиях. Структура службы МТО, логистика поставок)

**Тема 3 Каталоги запасных частей, номенклатура оригинальных и неоригинальных ремонтных комплектов с использованием электронных ресурсов производителей** (Структура каталогизации компонентов ТТМ, выборка номенклатуры запасных частей).

**Тема 4 Обезличенный фонд запасных комплексов агрегатов и узлов ТТМ с применением с использованием инструментов цифровых технологий** (Имитационные модели формирования агрегатного фонда сервиса. Взаимозаменяемость, параметрическая совместимость).

### 4.3 Лекционные/лабораторные/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекции/лабораторные/практические занятия и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название практических занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
1	Тема 1.1 Технологии реверсного инжиниринга	Лекция №1 Технологии реверсного инжиниринга	ПКос-7.2; ПКос-11.2; ПКос-11.3; ПКос-13.1; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2		2
3		Практическое занятие №1 Технологии разборочного производства и идентификации компонентов ТМ, посредством применения готовых прикладных программных продуктов, электронных ресурсов официальных сайтов	ПКос-7.2; ПКос-11.2; ПКос-11.3; ПКос-13.1; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2	Устный опрос	2
4	Тема 1.2 Идентификация компонентов ТМ с использованием инструментов цифровых технологий	Лекция №2 Идентификация компонентов ТМ с использованием инструментов цифровых технологий	ПКос-7.2; ПКос-11.2; ПКос-11.3; ПКос-13.1; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2	Защита практического задания	4
5		Лабораторное занятие №1 Технология визуального контроля технического состояния ТМ	ПКос-7.2; ПКос-11.2; ПКос-11.3; ПКос-13.1; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2	Устный опрос	2/2*
7	Тема 2 Материально-техническое обеспечение сервисных предприятий	Лекция №3 Материально-техническое обеспечение сервисных предприятий	ПКос-7.2; ПКос-11.2; ПКос-11.3; ПКос-13.1; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2	Защита практического задания	4
8		Лабораторное занятие №2 Выбор материально-	ПКос-7.2; ПКос-11.2; ПКос-11.3; ПКос-13.1; ПКос-13.4; ПКос-14.1;	Устный опрос	2/2*

№ п/п	№ раздела	№ и название практических занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
		технического обеспечения сервисных предприятий	ПКос-14.2		
9		Практическое занятие №2 Материально-техническое обеспечение сервисных предприятий, в том числе с применением современных цифровых инструментов	ПКос-7.2; ПКос-11.2; ПКос-11.3; ПКос-13.1; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2	Устный опрос	2
10	Тема 3.1 Каталоги запасных частей с использованием электронных ресурсов производителей	Лекция №4 Каталоги запасных частей с использованием электронных ресурсов производителей	ПКос-7.2; ПКос-11.2; ПКос-11.3; ПКос-13.1; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2		4
11		Лабораторное занятие №3 Составление Номенклатуры запасных частей с использованием электронных ресурсов производителей	ПКос-7.2; ПКос-11.2; ПКос-11.3; ПКос-13.1; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2	Устный опрос	2
12		Практическое занятие №3 Каталоги запасных частей с использованием электронных ресурсов производителей	ПКос-7.2; ПКос-11.2; ПКос-11.3; ПКос-13.1; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2	Устный опрос	2
13	Тема 3.2 Номенклатура оригинальных и неоригинальных ремонтных комплектов с использованием электронных ресурсов производителей	Лекция №5 Номенклатура оригинальных и неоригинальных ремонтных комплектов с использованием электронных ресурсов производителей	ПКос-7.2; ПКос-11.2; ПКос-11.3; ПКос-13.1; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2		4
14		Лабораторное занятие №4 Сопо-	ПКос-7.2; ПКос-11.2; ПКос-11.3; ПКос-13.1;	Устный опрос	2

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела</b>	<b>№ и название практических занятий</b>	<b>Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во Часов/ из них практи- ческая подго- товка</b>
		ставление оригинальных и неоригинальных ремонтных комплектов с использованием электронных ресурсов производителей	ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2		
15		Практическое занятие №4 Номенклатура оригинальных и неоригинальных ремонтных комплектов с использованием электронных ресурсов производителей	ПКос-7.2; ПКос-11.2; ПКос-11.3; ПКос-13.1; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2	Устный опрос	2
16	Тема 4 Обезличенный фонд запасных комплексов агрегатов и узлов ТТМ с применением с использованием инструментов цифровых технологий	Лекция №6 Обезличенный фонд запасных комплексов агрегатов и узлов ТТМ с применением с использованием инструментов цифровых технологий	ПКос-7.2; ПКос-11.2; ПКос-11.3; ПКос-13.1; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2		2
17		Лабораторное занятие №5 Точки доступа, контроллерпригодность ТТМ, посредством применения готовых прикладных программных продуктов	ПКос-7.2; ПКос-11.2; ПКос-11.3; ПКос-13.1; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2	Устный опрос	2
18		Практическое занятие №5 Построение имитационной модели комплектования обезличенного фонда запасных компонентов агрегатов, узлов и	ПКос-7.2; ПКос-11.2; ПКос-11.3; ПКос-13.1; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2	Устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название практических занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
		деталей ТТМ, по-средством применения готовых прикладных программных продуктов			

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела, название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Тема 1 Технологии разборочного производства и идентификации компонентов ТТМ	Понятие о точности и технологической наследственности в машиностроении Понятие единого конструкторско-технологического решения при производстве деталей машин. Параметрическая идентификация. Оценка структурных дефектов деталей машин. (ПКос-7.2; ПКос-11.2; ПКос-11.3; ПКос-13.1; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2)
2	Тема 2 Материально-техническое обеспечение сервисных предприятий	Примеры и типы складских помещений; условия открытого и закрытого хранения, обеспечение мобильных мастерских (ПКос-7.2; ПКос-11.2; ПКос-11.3; ПКос-13.1; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2)
3	Тема 3 Каталоги запасных частей, номенклатура оригинальных и неоригинальных ремонтных комплектов с использованием электронных ресурсов производителей	Сущность формирования ремонтных комплексов, Условия производства оригинальных и неоригинальных деталей. Электронный каталог производителя, система поиска по VinCod (ПКос-7.2; ПКос-11.2; ПКос-11.3; ПКос-13.1; ПКос-13.4; ПКос-14.1; ПКос-14.2)
4	Тема 4 Обезличенный фонд запасных комплексов агрегатов и узлов ТТМ с применением с использованием инструментов цифровых технологий	Прогнозирование работоспособности деталей машин. Имитационное моделирование влияния технологических факторов на эксплуатационные свойства деталей машин. Решение оптимизационных задач при имитационном моделировании. Методика расчета оптимальных РВК (ПКос-7.2; ПКос-11.2; ПКос-11.3; ПКос-13.1; 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 тем дисциплины.

## **Современные образовательные технологии:**

*Формат проведения занятий•*

Применение problem-based learningк 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.	Тема 1 Технологии разборочного производства и идентификации компонентов ТТМ	ЛК ПЗ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретных ситуаций.
2.	Тема 2 Материально-техническое обеспечение сервисных предприятий	ЛК ЛБ ПЗ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретных ситуаций.
3.	Тема 3 Каталоги запасных частей, номенклатура оригинальных и неоригинальных ремонтных комплектов с использованием электронных ресурсов производителей	ЛК ЛБ ПЗ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретных ситуаций.
4.	Тема 4 Обезличенный фонд запасных комплексов агрегатов и узлов ТТМ с применением с использованием инструментов цифровых технологий	ЛК ЛБ ПЗ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретных ситуаций.

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

При изучении разделов дисциплины «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,

- промежуточный.

**Текущий контроль:** успеваемости студентов осуществляется в процессе освоения дисциплины в форме контроля посещаемости студентами лекционных, лабораторных и практических занятий; с помощью устного опроса по теме лабораторных/практических занятий; оценки самостоятельной работы студентов по подготовке к лабораторным/практическим занятиям, а также по выполнению контрольной работы.

**Промежуточный контроль знаний:** проводится в форме контроля по дисциплине, в 8 семестре – зачет.

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

### **1) Перечень вопросов к устному опросу по лабораторным работам**

#### *Лабораторное занятие №1 Технология визуального контроля технического состояния ТТМ*

1. Какие компоненты ТТМ контролируются визуальным методом?
2. Каким образом проводится оценка результатов визуального контроля?
3. Чем характеризуется технология проведения контроля технического состояния ТТМ?
4. Какие имеются ограничения применения визуального контроля технического состояния ТТМ по критерию легкодоступности?

#### *Лабораторное занятие №2 Выбор материально-технического обеспечения сервисных предприятий*

1. Как изменяется направление материально-технического обеспечения сервисных предприятий для различных сфер услуг?
2. Каким образом устанавливаются рабочие зоны в периметре производственных помещений?
3. Чем характеризуется технология подключения оборудования к энергоснабжению?
4. Какие имеются ограничения применения технологического оборудования на сервисных предприятиях?

#### *Лабораторное занятие №3 Составление номенклатуры запасных частей с использованием электронных ресурсов производителей*

1. Какие компоненты ТТМ доступны в электронных базах производителей?
2. Каким образом устанавливают количество и номенклатуру запасных частей?
3. Чем характеризуется структура электронного каталога деталей ТТМ?
4. Какие имеются ограничения по включению компонентов номенклатуру запасных частей?

#### *Лабораторное занятие №4 Сопоставление оригинальных и неоригинальных ремонтных комплектов с использованием электронных ресурсов производителей*

1. Какие компоненты ТТМ включаются в обязательный перечень оригинальных ремонтных комплектов?
2. Какие компоненты ТТМ включаются в перечень неоригинальных ремонтных комплектов?
3. Чем характеризуется технология ремонтных воздействий для работы с оригинальными запасными материалами ТТМ?
4. Чем характеризуется технология ремонтных воздействий при использовании неоригинальных запасных материалов?

*Лабораторное занятие №5 Точки доступа, контролепригодность ТТМ*

1. Дайте понятие контролепригодности?
2. Каким образом определяются точки доступа мест неразрушающего контроля?
3. Чем характеризуется унификация в иерархическом описании методов неразрушающего контроля?
4. Какое влияние оказывает расположение точки доступа на качество неразрушающего контроля.

**Критерии оценки защиты лабораторной работы:**

Критерии оценки выполнения и защиты лабораторной работы представлены в таблице 7.

Таблица 7

**Критерии оценки выполнения и защиты лабораторной работы**

Оценка	Характеристика ответа
<b>лабораторная работа «зачтена»</b>	Лабораторная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности; лабораторная работа оформлена, содержит подробное описание всех этапов лабораторной работы; выполнены все задания лабораторной работы. Представлен отчет по лабораторной работе, содержащий: данные эксплуатационной документации на ТТМиК, результаты расчетов в соответствующих таблицах, графические зависимости и рисунки. Студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы преподавателя.
<b>лабораторная работа «не зачтена»</b>	Лабораторная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности; лабораторная работа оформлена, но в оформлении содержатся грубые ошибки. Студент ответил на контрольные вопросы преподавателя неверно или вообще не ответил на контрольные вопросы.

**2) Перечень вопросов к устному опросу по практическим работам**

*Практическое занятие №1 Технологии разборочного производства и идентификации компонентов ТТМ, посредством применения готовых прикладных программных продуктов, электронных ресурсов официальных сайтов*

1. Понятие реинжиниринга?
2. Технология реверсного инжиниринга.
3. В чем сущность единого конструктивного решения при разработке технологии изготовления деталей?
4. Как идентифицируются детали?
5. Приведите пример параметрической идентификации деталей ремонтной группы.

*Практическое занятие №2 Материально-техническое обеспечение сервисных предприятий, в том числе с применением современных цифровых инструментов*

1. Дайте характеристику точности в машиностроении
2. Как должны согласовываться технологичность изготовления деталей с их точностью?
3. В чем сущность материально-технического обеспечения сервисов?
4. С какой целью требуется отработка деталей машин на технологичность?
5. Как идентифицируется технологический процесс проектирования деталей?

*Практическое занятие №3 Каталоги запасных частей с использованием электронных ресурсов производителей*

1. Дайте характеристику структуры каталога запасных частей.
2. Как должны согласовываться технологичность изготовления деталей с их точностью?
3. В чем сущность ЕСКД и ЕСТД?
4. С какой целью требуется отработка деталей машин на технологичность?
5. Как идентифицируются в каталоге детали применяемые в качестве запасных?

*Практическое занятие №4 Номенклатура оригинальных и неоригинальных ремонтных комплектов с использованием электронных ресурсов производителей*

1. В чем отличие оригинальных от неоригинальных деталей?
2. Каким законам подчинена логика комплектования запасными частями?
3. Каким законам подчинен процесс накопления повреждений в деталях машин?
4. Критерии качества деталей машин из ПКМ?
5. Как изменяется характеристика качества деталей на различных масштабных уровнях?

*Практическое занятие №5 Построение имитационной модели комплектования обезличенного фонда запасных компонентов агрегатов, узлов и деталей ТТМ, посредством применения готовых прикладных программных продуктов*

1. Перечислите имитационные модели прогнозирования работоспособности деталей машин.
2. Как технологические факторы оказывают влияние на эксплуатационные свойства агрегатов?
3. Что следует учитывать при построении имитационной модели влияния?
4. Какие критерии оптимизации решаются при имитационном моделировании?
5. Какие готовые прикладные программные продукты применяют при имитационном моделировании?

### **Критерии оценки защиты практической работы:**

Критерии оценки выполнения и защиты практической работы представлены в таблице 8.

Таблица 8

**Критерии оценки выполнения и защиты практической работы**

<b>Оценка</b>	<b>Характеристика ответа</b>
<b>практическая работа «зачтена»</b>	Практическая работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности; практическая работа оформлена, содержит подробное описание всех этапов практической работы; выполнены все задания практической работы. Представлен отчет по практической работе, содержащий: данные эксплуатационной документации на ТТМиК, результаты расчетов в соответствующих таблицах, графические зависимости и рисунки. Студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы преподавателя.
<b>практическая работа «не зачтена»</b>	Практическая работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности; практическая работа оформлена, но в оформлении содержатся грубые ошибки. Студент ответил на контрольные вопросы преподавателя неверно или вообще не ответил на контрольные вопросы.

**3) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)**

1. В чем сущность единого конструктивного решения при разработке технологии изготовления деталей
2. С какой целью требуется отработка деталей машин на технологичность?
3. Какие структурные дефекты характерны для изделий?
4. Дайте характеристику точности в машиностроении
5. Как должны согласовываться технологичность изготовления деталей с их точностью?
6. Как идентифицируется технологический процесс проектирования деталей?
7. Приведите пример параметрической идентификации деталей
8. Перечислите основные этапы описания технологической среды.
9. Перечислите имитационные модели прогнозирования работоспособности деталей машин.
10. Как технологические факторы оказывают влияние на эксплуатационные свойства ТТМ?
11. Что следует учитывать при построении имитационной модели влияния?
12. Какие критерии оптимизации решаются при имитационном моделировании?
13. Какие готовые прикладные программные продукты применяют при имитационном моделировании?
14. Каким законам подчинен процесс накопления повреждений в деталях машин?
15. Критерии качества деталей машин?
16. Как изменяется характеристика качества деталей на различных масштабных уровнях?
17. Какие факторы следует учитывать при оценке уровня взаимозаменяемости деталей?
18. Как формируется оборотный фонд сервиса?
19. В чем сущность организации материально-технического обеспечения?
20. Какова роль логистики в сервисных услугах?

21. Дайте характеристику оригинальным деталям и признакам оригинальности?
21. Дайте характеристику неоригинальным деталям и признакам оригинальности?
22. В чем причины обезличивания агрегатов?
23. Какие показатели надежности применяются для деталей машин?
- 24 Характеристики качества процесса производства.
- 25 Качество и объекты качества. Параметры и показатели качества.

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

Для допуска к промежуточному контролю (зачет) по дисциплине «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта» студенту в семестре необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение лекционных, лабораторных и практических занятий, выполнение и защиту контрольной работы.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта» 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)**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
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, практические навыки не сформированы.</p> <p><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы</b></p>

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

### **7.1 Основная литература**

1. Леонов, Олег Альбертович. Технология контроля качества продукции: учебное пособие / О. А. Леонов, Г. И. Бондарева; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. — 142 с.: рис., схемы, табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/160.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/160.pdf>>.

2. Леонов, Олег Альбертович. Оценка качества процессов, продукции и услуг: учебное пособие / О. А. Леонов, Ю. Г. Вергазова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2017. — 146 с.: рис., схемы, табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/135.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/135.pdf>>.

3. Кравченко, Игорь Николаевич Управление технологическими процессами технического сервиса [Текст] / И. Н. Кравченко, В.М. Корнеев. - М. : Издательство РГАУ - МСХА, 2016. - 65 с.

4. Дилерская система технического сервиса: 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. — 172 с.: Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/s10122020-3.pdf>

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Шкаруба, Нина Жоровна. Анализ качества измерительных и контрольных процессов: учебное пособие / Н. Ж. Шкаруба; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. — 164 с.: рис., табл., цв.ил. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/s17122020-1.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/s17122020-1.pdf>>.

2. Надежность технических систем: учебник / А. В. Чепурин [и др.]. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. — 361 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Систем. требования : Режим доступа: свободныйРежим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/3067.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/3067.pdf>>.

3. Тойгамбаев С.К., Апатенко А.С., Матвеев А.С. Техническая эксплуатация транс-портно-технологических машин и оборудования./ Учебное пособие. Рекомендован Федеральным УМО по УГСН МАДИ для ВУЗов. Изд. "Спутник+". г. Москва 2021г. - 236с.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

- 1 Стратегия машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 г. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. - 80 с.
- 2 Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. N 642).
- 3 Федеральный закон «О техническом регулировании»
- 4 Общий технический регламент «О безопасной эксплуатации и утилизации машин и оборудования»
- 5 Технический регламент «О безопасной эксплуатации колесных транспортных средств»
- 6 Технический регламент «О безопасности автотранспортных средств»
- 7 Технический регламент «О безопасности колесных транспортных средств и их компонентов»
- 8 Технический регламент «О безопасности тракторов, сельскохозяйственных машин и машин для лесного хозяйства»

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

1. Тойгамбаев С.К. Выбор теоретического закона при оценке показателей надежности транспортных и технологических машин./ Методическое пособие для студентов по дисциплине "Надежность механических систем" Утв. УМК ИМЭ им. В.П. Горячкina. Изд. ООО «Мегаполис». г. Москва. 2020. с. 50.

2. Тойгамбаев С.К., Апатенко А.С. Обработка результатов информации по надёжности транспортных и технологических машин методом математической статистики./ Методическое пособие для студентов по дисциплине "Основы теории надежности" Утв. УМК ИМЭ им. В.П. Горячкina, Изд. ООО «Мегаполис». г. Москва. 2020. с. 25.

3. Тойгамбаев С.К., Апатенко А.С. Анализ износа деталей транспортных и технологоческих машин./ Методическое пособие для студентов по дисциплине "Основы работоспособности технических систем" Утвержд. УМК ИМЭ им. В.П. Горячкina. Изд. ООО «Мегаполис» г. Москва. 2020. с. 37.

### **Журналы, периодические издания**

"Автомобильная промышленность", "Вестник машиностроения", "Грузовик", "Мелиорация", "Приводная техника", "Природообустройство", "Строительные и дорожные машины", "Строительные, дорожные и коммунальные машины и оборудование", "Автомобилестроение. Реферативный журнал" и пр..

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

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)

## **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

*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

Таблица 10

### **Перечень программного обеспечения**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела учебной дисциплины</b>	<b>Наименование программы</b>	<b>Тип программы</b>	<b>Автор</b>	<b>Год разработки</b>
1	Тема 1 Технологии разборочного производства и идентификации компонентов ТТМ	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)  Kaspersky -	Оформительская, текстовая, расчетная  Антивирусная защита	Microsoft  Kaspersky	2010  2022
2	Тема 2 Материально-техническое обеспечение сервисных предприятий	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010

		Kaspersky -	Антивирусная за-щита	Kaspersky	2022
3	Тема 3 Каталоги запасных частей, номенклатура оригинальных и неоригинальных ремонтных комплектов с использованием электронных ресурсов производителей	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)  Kaspersky -	Оформительская, текстовая, расчетная  Антивирусная за-щита	Microsoft  Kaspersky	2010  2022
4	Тема 4 Обезличенный фонд запасных комплексов агрегатов и узлов ТТМ с применением с использованием инструментов цифровых технологий	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)  Kaspersky -	Оформительская, текстовая, расчетная  Антивирусная за-щита	Microsoft  Kaspersky	2010  2022

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

Таблица 11  
**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

<b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**</b>		
		1	2
Учебный корпус № 22, ауд. № 103			<ol style="list-style-type: none"> <li>Установка для вибродуговой наплавки ОКС -6569-УХЛ3;</li> <li>Установка для наплавки под слоем флюса ОКС-10316;</li> <li>Хромировочная установка (Инв.№ 410134000000461);</li> <li>Хонинговальный станок ЗГ 833 (Инв.№ 41013400000455)</li> <li>Расточный станок 2Е 78П (Инв.№ 410124000602777)</li> <li>Шлифовальный станок 3411(Инв.№ 410124000602772)</li> <li>Шкаф сушильный СНОЛ-3,5-3,5/3,5 И1 М (Инв.№ 21013400000312);</li> <li>Динаметрическая машина МИП-100-2 УХЛ4.2 – 2 шт.</li> <li>Наглядные пособия по ремонту ДВС - 8 шт.</li> </ol>
Учебный корпус № 22, лекционная ауд. № 104			<ol style="list-style-type: none"> <li>Проектор</li> <li>Ноутбук Lenovo (Инв.№21013000000923)</li> <li>Экран на штативе (Инв.№210136000001034)</li> </ol>
Читальный зал центральной научной библиотека имени Н.И. Железнова РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева			ПК с программным наполнением Office Доступ в Интернет, Wi-Fi
Комнаты для самоподготовки в общежитиях университета (для студентов проживающих в общежитиях)			ПК с программным наполнением Office Доступ в Интернет, Wi-Fi

## **11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины**

Образовательный процесс по дисциплине «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта» организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

лекции;  
лабораторные занятия;  
практические занятия;  
групповые консультации;  
индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;  
самостоятельная работа обучающихся;  
занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Дисциплина «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта» подразумевает значительный объем самостоятельной работы студентов. Для изучения дисциплины необходимо использовать информационно-справочные и поисковые ресурсы Интернет.

*Сквозные кейсы: data-driven решения*

*прикладные*

DATA AND ANALYTICS данные и аналитика

TAKING DECISION принятие решения

*исследовательские*

ECONOMETRICS AND MACHINE LEARNING эконометрика и машинное обучение

TAKING DECISION принятие решения

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

Студент, пропустивший лекционные, лабораторные или занятия, должен самостоятельно изучить теоретический материал по теме, порядок проведения лабораторной/практической работы, и отработать ее в соответствии с установленным кафедрой графиком отработок лабораторных/практических занятий.

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

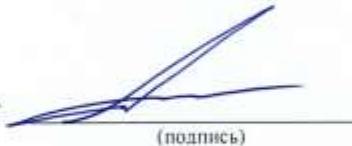
При организации учебного процесса по изучению дисциплины «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта»

ремонта» 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 «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта» следует учитывать последние достижения науки и техники в области неразрушающего контроля технического состояния транспортно-технологических машин и комплексов, действующие законодательные и нормативные акты. На лабораторных/практических занятиях наиболее важные положения, студенты должны иметь возможность фиксировать, путём конспектирования материала или иными средствами, для чего преподаватель должен делать в определённых местах соответствующие акценты.

**Программу разработал:**

Анатенко Алексей Сергеевич, д.т.н., доцент



(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «РЕВЕРСНЫЙ ИНЖИНИРИНГ ТТМ И МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА»  
ОПОП ВО по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленность Технический сервис строительно-дорожных машин (квалификация выпускника – бакалавр)

Голиницкий Павел Вячеславович, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Технические основы создания машин» ОПОП ВО по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» направленности «Технический сервис строительно-дорожных машин» (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, д.т.н. зав. кафедрой ТСМиО).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта» (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 вариативной 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 «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта» закреплено 4 компетенции. Дисциплина «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта» 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 «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта» составляет 3 зачётные единицы (108 часа, в том числе подготовка- 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта» 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 «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта» 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 (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 8 сем., что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины по выбору вариативной 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 источник (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименований, периодическими изданиями – 3 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 4 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

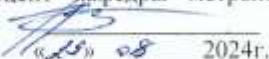
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта».

## **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Реверсный инжиниринг ТТМ и материальное обеспечение процессов обслуживания и ремонта» ОПОП ВО по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» направленности «Технический сервис строительно-дорожных машин» (квалификация выпускника - бакалавр), разработанная Алатенко А.С., д.т.н., зав. кафедрой ТСМиО 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

 2024г.