

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Апатенко Алексей Сергеевич

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

Дата подписания: 23.10.2023 16:39:55

Уникальный программный ключ:

966df42f20792acade08f7f8f0844b7c410981da



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. С. Апатенко

« 01 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ДВ.03.01  
«ТЕХНОЛОГИИ И НОРМИРОВАНИЕ РАБОТ  
ПО НЕРАЗРУШАЮЩЕМУ КОНТРОЛЮ ТЕХНИЧЕСКОГО  
СОСТОЯНИЯ ТТМ»  
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: 2023

Москва, 2023


Разработчики:

Севрюгина Надежда Савельевна, д.т.н., профессор кафедры «Технический сервис машин и оборудования»

  
«28» 08 2023 г.

Рецензент:

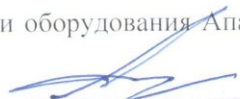
к.т.н., Голиницкий Павел Вячеславович, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством

  
«01» 09 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профессионального стандарта 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства», 31.004 «Специалист по мехатронным системам автомобиля», 33.005 «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре», ОПОП и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры технической сервис машин и оборудования протокол № 1 от «28» 08 2023 г.

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

  
«28» 08 2023 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института Механики и Энергетики им. В.П. Горячкина,

  
«28» 08 2023 г.

Руководитель ОПОП, д.т.н, доцент Севрюгина Н.С.

  
«28» 08 2023 г.

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

  
«30» 08 2023 г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ

  
Егорова А.А.

## 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>9</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	9
ПО СЕМЕСТРАМ .....	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>14</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>15</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	15
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	23
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>24</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	24
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	25
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	25
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	26
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>26</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>26</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>28</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .</b>	<b>28</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	29
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>29</b>

## **АННОТАЦИЯ**

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.03.01**

**«Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ»**

**для подготовки бакалавра по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» направленности Технический сервис строительно-дорожных машин**

**Цель освоения дисциплины:** в соответствии с компетенциями по дисциплине формирование у бакалавров совокупности знаний, умений и навыков в области технологий нормирования работ неразрушающего контроля технического состояния 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 вариативную часть дисциплин по выбору 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-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2.

**Краткое содержание дисциплины:** Требования к техническому состоянию при производстве; технологии неразрушающего контроля; конструкция приборов и оборудования для неразрушающего контроля; тепловизионный контроль, вибродиагности, тензометрирование, шумовой контроль, визуальный контроль состояния ТТМ, система датчиков и цифровой среды контроля состояния ТТМ

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

**Промежуточный контроль:** зачет

## 1. Цель освоения дисциплины

**Цель освоения дисциплины:** в соответствии с компетенциями по дисциплине формирование у бакалавров совокупности знаний, умений и навыков в области технологий нормирования работ неразрушающего контроля технического состояния 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.

Основными задачами дисциплины «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» являются формирование

*понимания:*

- физических основ визуального и измерительного контроля;
- средств и технологий проведения визуального и измерительного контроля (ВИК, КК, УЗК, РГК);
- типов несплошностей (дефектов) и отклонений формы контролируемого объекта;
- правил выполнения измерений с помощью средств контроля;
- основных методик проведения визуального и измерительного контроля (ВИК), капиллярного контроля (КК), ультразвукового контроля (УЗК), радиографического контроля (РГК)

*умения:*

- пользоваться инструментом и приспособлениями для определения параметров несплошностей (дефектов) и отклонений формы контролируемого объекта;
- выявлять и определять тип несплошностей (дефектов) и отклонений формы контролируемого объект;
- анализировать исходные данные для составления карт контроля;
- составлять технологическую карту ВИК;
- составлять технологическую карту КК;
- составлять технологическую карту УЗК;
- составлять технологическую карту РГК;
- выбирать наиболее оптимальные схемы и параметры контроля;

*владения:*

- навыками составления отчетной документ;
- навыками составления заключения по дефектограммам.

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» включена в перечень дисциплин по выбору вариативной части учебного плана. Дисциплина «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» 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 «Технический сервис строительно-дорожных машин».

### **Междисциплинарность**

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ», 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 «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ», является основой 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 «Технический сервис строительно-дорожных машин».

Рабочая программа дисциплины «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» 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 «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК), представленных и описанных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПКос-11	Способен определять соответствия требованиям безопасности технического состояния ТТМ при периодическом техническом осмотре	ПКос-11.1 Способен осуществлять контроль технического состояния ТТМ с использованием средств технического диагностирования	Методы контроля технического состояния ТТМ с использованием средств технического диагностирования, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	Осуществлять контроль технического состояния ТТМ с использованием средств технического диагностирования, посредством электронных ресурсов и официальных сайтов	Навыками осуществлять контроль технического состояния ТТМ с использованием средств технического диагностирования с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
2			ПКос-11.2 Способен осуществлять анализ и проводить мероприятия по внедрению и контролю соблюдения технологии технического осмотра ТТМ	Методы контроля соблюдения технологии технического осмотра ТТМ, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	Осуществлять анализ мероприятий по внедрению и контролю соблюдения технологии технического осмотра ТТМ, посредством электронных ресурсов и официальных сайтов	Навыками проведения мероприятия по внедрению и контролю соблюдения технологии технического осмотра ТТМ с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
3	ПКос-12	Способен разрабатывать комплексные технологические процессы сервиса транспортно-технологических средств с ис-	ПКос-12.1 Способен осуществлять внедрение инновационных разработок, средств механизации и автоматизации неразрушающего контроля ТТМ	Инновационные разработки, средств механизации и автоматизации неразрушающего контроля ТТМ, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	Выбирать средства механизации и автоматизации неразрушающего контроля ТТМ, посредством электронных ресурсов и официальных сайтов	Навыками внедрения инновационных разработок, средств механизации и автоматизации неразрушающего контроля ТТМ с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom

4		пользованием методов неразрушающего контроля	ПКос-12.2 Способен разрабатывать комплексные решения в области оценки технического состояния транспортно-технологических средств с использованием методов неразрушающего контроля	Базовые методы неразрушающего контроля оценки технического состояния транспортно-технологических средств, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	Выбирать методы неразрушающего контроля оценки технического состояния транспортно-технологических средств, посредством электронных ресурсов и официальных сайтов	Навыки применения методов неразрушающего контроля оценки технического состояния транспортно-технологических средств с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
5			ПКос-12.3 Способен разрабатывать технологическую и нормативную документацию в области неразрушающего контроля ТТМ	Основы разработки технологической и нормативной документации в области неразрушающего контроля ТТМ, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	Разрабатывать технологическую и нормативную документацию в области неразрушающего контроля ТТМ, посредством электронных ресурсов и официальных сайтов	Навыками разработки технологической и нормативной документации в области неразрушающего контроля ТТМ 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 ремонту транспортно-технологических машин и их компонентов с обеспечением гарантийных обязательств	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 и 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 с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom



#### 4. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» в соответствии с действующим Учебным планом изучается на четвертом курсе в 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	час. всего/*	Трудоёмкость
		семестр №8/*
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4*	108/4*
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>44,25/4*</b>	<b>44,25/4*</b>
Аудиторная работа	44,25/4*	44,25/4*
<i>в том числе:</i>		
Лекционные занятия (ЛК)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Лабораторные занятия (ЛЗ)	12/4*	12/4*
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>63,75</b>	<b>63,75</b>
Контрольная работа	10	10
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)	44,75	44,75
Подготовка к зачету (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:		<b>зачет</b>

##### 4.2 Содержание дисциплины

Дисциплина «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» включает в себя шесть тем для аудиторного и самостоятельного изучения.

Тематический план дисциплины представлен в таблице 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. Технологии неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	16	2	2	2		10
Тема 2. Визуальный и измерительный контроль технического состояния ТТМ	20/2*	4	2/2*	2		12
Тема 3. Капиллярный контроль технического состояния ТТМ	20/2*	4	2/2*	2		12
Тема 4 Ультразвуковой контроль технического состояния ТТМ	18	4	2	2		10
Тема 5 Радиографический контроль технического состояния ТТМ	18	4	2	2		10
Тема 6 Нормирование неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	15,75	2	2	2		9,75
<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>12/4*</b>	<b>12</b>	<b>0,25</b>	<b>63,75</b>

## Содержание тем дисциплины

**Тема 1. Технологии неразрушающего контроля технического состояния ТТМ** (требования к техническому состоянию при производстве ТТМ, сервисные технологии неразрушающего контроля технического состояния ТТМ)

**Тема 2. Визуальный и измерительный контроль технического состояния ТТМ** (приборы и оборудование для визуального и измерительного контроля, точки доступа, технология и точность выполнения; тепловизионный контроль, вибродиагностика, тензометрирование, шумовой контроль)

**Тема 3. Капиллярный контроль технического состояния ТТМ** (приборы и оборудование для капиллярного контроля, точки доступа, технология и точность выполнения)

**Тема 4. Ультразвуковой контроль технического состояния ТТМ** (приборы и оборудование для ультразвукового контроля, точки доступа, технология и точность выполнения)

**Тема 5. Радиографический контроль технического состояния ТТМ** (приборы и оборудование для радиографического контроля, точки доступа, технология и точность выполнения)

**Тема 6. Нормирование неразрушающего контроля технического состояния ТТМ** (система датчиков и цифровой среды контроля состояния ТТМ)

## 4.3 Лекционные/лабораторные/практические занятия

## 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. Технологии неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	Лекция №1 Технологии неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2		2
2		Лабораторное занятие №1 Технология тензометрирования	ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2	Устный опрос	2
3		Практическое занятие №1 Датчики и оборудование оценки технического состояния ТТМ, анализ посредством электронных ресурсов и официальных сайтов	ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2	Устный опрос	2
4	Тема 2. Визуальный и измерительный контроль технического состояния ТТМ	Лекция №2 Визуальный и измерительный контроль технического состояния ТТМ	ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2	Защита практического задания	4
5		Лабораторное занятие №2 Технология визуального контроля технического состояния ТТМ с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2	Устный опрос	2/2*
6		Практическое занятие №2 Приборы тепловизионного контроля технического состояния ТТМ, анализ посредством электронных ресурсов и официальных сайтов	ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2	Устный опрос	2
7	Тема 3. Капиллярный контроль технического состояния ТТМ	Лекция №3 Капиллярный контроль технического состояния ТТМ	ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2	Защита практического задания	4
8		Лабораторное занятие №3 Технология проведения капиллярного контроля технического состояния ТТМ с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro,	ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2	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
		Khoot)			
9		Практическое занятие №3 Датчики и оборудование капиллярного контроля технического состояния ТТМ, анализ посредством электронных ресурсов и официальных сайтов	ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2	Устный опрос	2
10	Тема 4 Ультразвуковой контроль	Лекция №4 Ультразвуковой контроль технического состояния ТТМ	ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2		4
11	технического состояния ТТМ	Лабораторное занятие №4 Технология проведения ультразвукового контроля технического состояния ТТМ с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2	Устный опрос	2
12		Практическое занятие №4 Датчики и оборудование ультразвукового контроля технического состояния ТТМ, анализ посредством электронных ресурсов и официальных сайтов	ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2	Устный опрос	2
13	Тема 5 Радиографический контроль	Лекция №5 Радиографический контроль технического состояния ТТМ	ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2		4
14	технического состояния ТТМ	Лабораторное занятие №5 Технология проведения радиографического контроля технического состояния ТТМ с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2	Устный опрос	2
15		Практическое занятие №5 Датчики и оборудование радиографического контроля технического состояния ТТМ, анализ посредством электронных ресурсов и	ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; 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
		официальных сайтов			
16	Тема 6 Нормирование неразрушающего контроля	Лекция №6 Нормирование неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2		2
17	контроля технического состояния ТТМ	Лабораторное занятие №6 Точки доступа, контролепригодность ТТМ с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2	Устный опрос	2
18		Практическое занятие №6 Составление хронометража при нормировании контроля состояния ТТМ НК с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др.	ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2	Устный опрос	2

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела, название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. «Технология машиностроения»</b>		
1	Тема 1. Технологии неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	Определение эффективных технологий неразрушающего контроля для применения в конкретных условиях (ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2)
2	Тема 2. Визуальный и измерительный контроль технического состояния ТТМ	Подготовка замечаний и предложений к содержанию конструкторской документации на стадии проектирования в части возможности проведения неразрушающего контроля (ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2)
3	Тема 3. Капиллярный контроль технического состояния ТТМ	Формирование правила по применению на контролируемом объекте внедряемых технологий капиллярного контроля (ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2)
4	Тема 4 Ультразвуковой контроль технического состояния ТТМ	Современное состояние средств ультразвукового контроля и технологий неразрушающего контроля; механика разрушения материалов (ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2)
5	Тема 5 Радиографический	Причины появления дефектов материалов и свар-

№ п/п	№ раздела, название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	контроль технического состояния ТТМ	ных соединений, их потенциальная опасность и вероятность зоны образования с учетом действующих нагрузок (ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; ПКос-14.2)
6	Тема 6 Нормирование неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	Разработка нормативной документации внедряемых технологий неразрушающего контроля; определение участков контролируемых объектов, которые в наибольшей степени подвержены появлению дефектов (ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-12.1; ПКос-12.2; ПКос-12.3; 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 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.	Тема 1. Технологии неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	ЛК	Информационно-коммуникационная технология
		ЛБ ПЗ	Разбор конкретных ситуаций.
2.	Тема 2. Визуальный и измерительный контроль технического состояния ТТМ	ЛК	Информационно-коммуникационная технология
		ЛБ ПЗ	Разбор конкретных ситуаций.

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
3.	Тема 3. Капиллярный контроль технического состояния ТТМ	ЛК  ЛБ ПЗ	Информационно-коммуникационная технология  Разбор конкретных ситуаций.
4.	Тема 4 Ультразвуковой контроль технического состояния ТТМ	ЛК  ЛБ ПЗ	Информационно-коммуникационная технология  Разбор конкретных ситуаций.
5.	Тема 5 Радиографический контроль технического состояния ТТМ	ЛК  ЛБ ПЗ	Информационно-коммуникационная технология  Разбор конкретных ситуаций.
6.	Тема 6 Нормирование неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	ЛК  ЛБ ПЗ	Информационно-коммуникационная технология  Разбор конкретных ситуаций.

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

При изучении разделов дисциплины «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» 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) При изучении дисциплины «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы.

Контрольная работа выполняется бакалавром во внеурочное время с использованием рекомендованных информационных материалов. Контрольная работа носит теоретико-практический характер. Оформляется работа в текстовом редакторе Microsoft Word, объем пояснительной записки - до 15 стр. листа формата А4.

**Примерные темы контрольной работы:**

**Тема расчетно-графической работы №2 «Неразрушающие методы контроля технического состояния агрегата/системы ТТМ»**

**Темы индивидуальных заданий:**

Технологии и средства контроля технического состояния:

- двигатель внутреннего сгорания;
- системы гидравлического привода рабочего оборудования;
- сцепления;
- коробки перемены передач;
- редуктор заднего моста;
- передняя подвеска;
- задняя подвеска;
- рулевой механизм;
- рулевой привод;
- тормозной механизм;
- тормозной привод;
- энергообеспечение;
- энергопотребление;
- электронные системы управления комфортом.

**Контрольные вопросы для защиты контрольной работы**

1. Межгосударственные, национальные и международные стандарты по неразрушающему контролю
2. Новейшие разработки в области неразрушающего контроля
3. Современное состояние средств контроля и технологий механизированного и автоматизированного неразрушающего контроля
4. Способы организации рабочих мест для операторов автоматизированных установок неразрушающего контроля
5. Вредные экологические, биологические факторы при проведении неразрушающего контроля конкретными методами и способы предотвращения их воздействия на окружающую среду и человека
6. Состав документации по применению средств механизации и автоматизации неразрушающего контроля
7. Расчетные модели процессов неразрушающего контроля
8. Физические основы методов неразрушающего контроля
9. Теория вероятности и математической статистики при обработке результатов неразрушающего контроля



10. Выявление причины пропуска дефектов по результатам неразрушающего контроля

### Критерии оценки защиты контрольной работы:

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

Таблица 7

### Критерии оценки выполнения и защиты контрольной работы

Оценка	Характеристика ответа
Контрольная работа «зачтена»	Контрольная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности; оформлена, содержит подробное описание всех разделов работы; выполнены все задания. Представлена в форме пояснительной записки, содержащей: исходные данные, паспортные данные машины, агрегата, результаты аналитических исследований, расчетов в соответствующих таблицах, графические зависимости и рисунки. Студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы преподавателя.
Контрольная работа «не зачтена»	Контрольная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности; контрольная 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 лабораторным работам

### *Лабораторное занятие №1 Технология тензометрирования*

1. Какие компоненты ТТМ контролируются тензометрическим методом?
2. Каким образом устанавливают оборудование для тензометрического контроля?
3. Чем характеризуется технология проведения тензометрирования технического состояния ТТМ?
4. Какие имеются ограничения применения вибродиагностического контроля технического состояния ТТМ?

### *Лабораторное занятие №2 Технология визуального контроля технического состояния ТТМ*

1. Какие компоненты ТТМ контролируются визуальным методом?
2. Каким образом устанавливают места визуального контроля?
3. Чем характеризуется технология проведения визуального контроля технического состояния ТТМ?
4. Какие имеются ограничения применения визуального контроля технического состояния ТТМ?

### *Лабораторное занятие №3 Технология проведения капиллярного контроля технического состояния ТТМ*

1. Какие компоненты ТТМ контролируются капиллярным методом?
2. Каким образом устанавливается оборудование для капиллярного контроля?
3. Чем характеризуется технология проведения капиллярного контроля технического состояния ТТМ?
4. Какие имеются ограничения применения капиллярного контроля технического состояния ТТМ?

*Лабораторное занятие №4 Технология проведения ультразвукового контроля технического состояния ТТМ*

1. Какие компоненты ТТМ контролируются ультразвуковым методом?
2. Каким образом устанавливается оборудование для ультразвукового контроля?
3. Чем характеризуется технология проведения ультразвукового контроля технического состояния ТТМ?
4. Какие имеются ограничения применения ультразвукового контроля технического состояния ТТМ?

*Лабораторное занятие №5 Технология проведения радиографического контроля технического состояния ТТМ*

1. Какие компоненты ТТМ контролируются радиографическим методом?
2. Каким образом устанавливается оборудование для радиографического контроля?
3. Чем характеризуется технология проведения радиографического контроля технического состояния ТТМ?
4. Какие имеются ограничения применения радиографического контроля технического состояния ТТМ?

*Лабораторное занятие №6 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 8.

Таблица 8

**Критерии оценки выполнения и защиты лабораторной работы**

Оценка	Характеристика ответа
лабораторная работа «зачтена»	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 оши-

	бок 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.

### 3) Перечень вопросов к устному опросу по практическим работам

*Практическое занятие №1 Датчики и оборудование тензометрирования и вибродиагностики технического состояния ТТМ*

1. Места доступа присоединения оборудования при тензометрировании технического состояния ТТМ.
2. Оборудование для проведения вибродиагностического контроля технического состояния ТТМ.
3. Технология выполнения вибродиагностического контроля технического состояния ТТМ.
4. Перечислите конструктивные особенности оборудования вибродиагностического контроля, условное схематическое изображение алгоритмов контроля.

*Практическое занятие №2 Приборы тепловизионного контроля технического состояния ТТМ*

1. Места доступа присоединения оборудования при тепловизионном контроле технического состояния ТТМ.
2. Оборудование для проведения тепловизионного контроля технического состояния ТТМ.
3. Технология выполнения тепловизионного контроля технического состояния ТТМ.
4. Перечислите конструктивные особенности оборудования тепловизионного контроля, условное схематическое изображение алгоритмов контроля.

*Практическое занятие №3 Датчики и оборудование капиллярного контроля технического состояния ТТМ*

1. Места доступа при капиллярном контроле технического состояния ТТМ.
2. Оборудование для проведения капиллярного контроля технического состояния ТТМ.
3. Технология выполнения капиллярного контроля технического состояния ТТМ.
4. Перечислите конструктивные особенности оборудования капиллярного контроля, условное схематическое изображение алгоритмов контроля.

*Практическое занятие №4 Датчики и оборудование ультразвукового контроля технического состояния ТТМ*

1. Места доступа присоединения оборудования при ультразвуковом контроле технического состояния ТТМ.
2. Оборудование для проведения ультразвуковым контролем технического состояния ТТМ.

3. Технология выполнения ультразвукового контроля технического состояния ТТМ.
4. Перечислите конструктивные особенности оборудования ультразвукового контроля, условное схематическое изображение алгоритмов контроля.

*Практическое занятие №5 Датчики и оборудование радиографического контроля технического состояния ТТМ*

1. Места доступа присоединения оборудования при радиографическом контроле технического состояния ТТМ.
2. Оборудование для проведения радиографического контроля технического состояния ТТМ.
3. Технология выполнения радиографического контроля технического состояния ТТМ.
4. Перечислите конструктивные особенности оборудования радиографического контроля, условное схематическое изображение алгоритмов контроля.

*Практическое занятие №6 Составление хронометража при нормировании контроля состояния ТТМ*

1. Дайте определение понятие нормирование времени?
2. Каким образом проводится хронометраж?
3. Чем отличается нормирование трудоемкости неразрушающего контроля различными методами?
4. Перечислите какие факторы оказывают на точность хронометража.

**Критерии оценки защиты практической работы:**

Критерии оценки выполнения и защиты практической работы представлены в таблице 9.

Таблица 9

**Критерии оценки выполнения и защиты практической работы**

Оценка	Характеристика ответа
<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.

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

1. Места доступа присоединения оборудования при неразрушающем контроле технического состояния тормозной системы.
2. Места доступа присоединения оборудования при неразрушающем контроле технического состояния системы смазки и охлаждения ДВС машины.
3. Места доступа присоединения оборудования при неразрушающем контроле технического состояния рулевого управления машины.
4. Места доступа присоединения оборудования при неразрушающем контроле технического состояния гидропривода трактора.
5. Места доступа присоединения оборудования при неразрушающем контроле технического состояния системы питания дизельного ДВС.
6. Места доступа присоединения оборудования при неразрушающем контроле технического состояния системы питания карбюраторного ДВС.
7. Места доступа присоединения оборудования при неразрушающем контроле технического состояния ходового оборудования автомобильного шасси.
8. Места доступа присоединения оборудования при неразрушающем контроле технического состояния ходового оборудования бульдозера.
9. Места доступа присоединения оборудования при неразрушающем контроле технического состояния трансмиссии экскаватора.
10. Места доступа присоединения оборудования при неразрушающем контроле технического состояния цилиндропоршневой группы ДВС.
11. Места доступа присоединения оборудования при неразрушающем контроле технического состояния кривошипно-шатунного механизма ДВС.
12. Места доступа присоединения оборудования при неразрушающем контроле технического состояния газораспределительного механизма ДВС.
13. Места доступа присоединения оборудования при неразрушающем контроле технического состояния системы электроснабжения автомобиля.
14. Места доступа присоединения оборудования при неразрушающем контроле технического состояния системы пуска и зажигания карбюраторного ДВС.
15. Места доступа присоединения оборудования при неразрушающем контроле технического состояния системы пуска дизельного ДВС.
16. Места доступа присоединения оборудования при неразрушающем контроле технического состояния системы освещения автомобиля.
17. Оборудование для проведения неразрушающего контроля технического состояния газораспределительного механизма ДВС. Конструкция, условное схематическое изображение.
18. Оборудование для проведения неразрушающего контроля технического состояния гидропривода экскаватора. Конструкция, условное схематическое изображение.

19. Оборудование для проведения неразрушающего контроля технического состояния кривошипно-шатунного механизма ДВС. Конструкция, условное схематическое изображение.

20. Оборудование для проведения неразрушающего контроля технического состояния рулевого управления автосамосвала. Конструкция, условное схематическое изображение.

21. Оборудование для проведения неразрушающего контроля технического состояния системы смазки и охлаждения ДВС автосамосвала. Конструкция, условное схематическое изображение.

22. Оборудование для проведения неразрушающего контроля технического состояния системы питания дизельного ДВС. Конструкция, условное схематическое изображение.

23. Оборудование для проведения неразрушающего контроля технического состояния системы питания карбюраторного ДВС. Конструкция, условное схематическое изображение.

24. Оборудование для проведения неразрушающего контроля технического состояния системы электроснабжения автомобиля. Конструкция, условное схематическое изображение.

25. Оборудование для проведения неразрушающего контроля технического состояния системы пуска и зажигания карбюраторного ДВС. Конструкция, условное схематическое изображение.

26. Оборудование для проведения неразрушающего контроля технического состояния системы пуска дизельного ДВС. Конструкция, условное схематическое изображение.

27. Оборудование для проведения неразрушающего контроля технического состояния системы освещения экскаватора. Конструкция, условное схематическое изображение.

28. Оборудование для проведения неразрушающего контроля технического состояния тормозной системы автомобильного крана. Конструкция, условное схематическое изображение.

29. Оборудование для проведения неразрушающего контроля технического состояния трансмиссии бульдозера. Конструкция, условное схематическое изображение.

30. Оборудование для проведения неразрушающего контроля технического состояния трансмиссии экскаватора. Конструкция, условное схематическое изображение.

31. Оборудование для проведения неразрушающего контроля технического состояния ходового оборудования трактора. Конструкция, условное схематическое изображение.

32. Оборудование для проведения неразрушающего контроля технического состояния цилиндропоршневой группы ДВС. Конструкция, условное схематическое изображение.

33. Технология выполнения неразрушающего контроля технического состояния газораспределительного механизма ДВС.

34. Технология выполнения неразрушающего контроля технического состояния гидропривода экскаватора.

35. Технология выполнения неразрушающего контроля технического состояния кривошипно-шатунного механизма ДВС машины.

36. Технология выполнения неразрушающего контроля технического состояния системы смазки и охлаждения ДВС.

37. Технология выполнения неразрушающего контроля технического состояния системы рулевого управления.

38. Технология выполнения неразрушающего контроля технического состояния системы питания дизельного ДВС.

39. Технология выполнения неразрушающего контроля технического состояния системы питания карбюраторного ДВС.

40. Технология выполнения неразрушающего контроля технического состояния системы пуска и зажигания карбюраторного ДВС.

41. Технология выполнения неразрушающего контроля технического состояния системы пуска дизельного ДВС.

42. Технология выполнения неразрушающего контроля технического состояния системы освещения автомобильного крана.

43. Технология выполнения неразрушающего контроля технического состояния тормозной системы автотранспортных средств.

44. Технология выполнения неразрушающего контроля технического состояния трансмиссии автомобиля.

45. Технология выполнения неразрушающего контроля технического состояния ходового оборудования автомобиля фронтального погрузчика.

46. Технология выполнения неразрушающего контроля технического состояния ходового оборудования бульдозера.

47. Технология выполнения неразрушающего контроля технического состояния электроснабжения машины.

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

Для допуска к промежуточному контролю (зачет) по дисциплине «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» 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 «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии выставления «зачета» проводится по системе: «зачет», «незачет» представлены в таблица 10.

Таблица 10

### 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 сформированы</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>>.



## 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: свободный Режим 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. Неразрушающий контроль и диагностика : [Книга] : Справочник / Ф. Р. Соснин, В. М. Ковалев, В. Н. Филинов. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : Машиностроение, 2005. - 656 с..

## 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. Федеральный закон «О техническом регулировании»
3. Общий технический регламент «О безопасной эксплуатации и утилизации машин и оборудования»
4. Технический регламент «О безопасной эксплуатации колесных транспортных средств»
5. Технический регламент «О безопасности автотранспортных средств»
6. Технический регламент «О безопасности колесных транспортных средств и их компонентов»
7. Технический регламент «О безопасности тракторов, сельскохозяйственных машин и машин для лесного хозяйства»
8. Автомобильный справочник / Перевод с англ. «Бош» под ред. В.В. Маслов/ - М.: Изд-во «За рулем», 2000. – 896 с.
9. Краткий автомобильный справочник НИИАТ. – М.: Транспорт, 1994. – 206 с.
10. Российская энциклопедия самоходной техники. Справочное и учебное пособие для специалистов отрасли «Самоходные машины и механизмы». Т.1,2 / Под. ред. Зорин В.А. – М.: Просвещение, 2001. – 892 с.
11. Единая система конструкторской документации. Основные положения: [сборник]. – Взамен ГОСТ 2.001 – 70; Введ. 01.01.95. – М.: Изд-во стандартов, 1995.

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

1. Шнырев, А. П. Производство деталей и сборочных единиц машин и оборудования природообустройства: учебное пособие / А. П. Шнырев, А. С. Матвеев; Московский государственный университет природообустройства. — Электрон. текстовые дан. — Москва: МГУП, 2010. — 175 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/pr532.pdf>. - Загл. с титул. экрана. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/pr532.pdf>>. Богомолов А.А. Практикум по организации и проведению учебных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ студентов: Учеб. пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 94 с.

### 2. 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)

5. Сайты: <http://www.fips.ru/>,  
<http://patents-and-licences.webzone.ru/>,  
<http://www.patent-mcci.ru/rus/rus-start.shtml>,  
<http://www.patgar.ru/art1.html>,  
<http://www.nlr.ru:8101/res/inv/ic/patent1.htm>.  
<http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари).

## 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 11

**Перечень программного обеспечения**

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Тема 1. Технологии неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2022
2	Тема 2. Визуальный и измерительный контроль технического состояния ТТМ	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2022
3	Тема 3. Капиллярный контроль технического состояния ТТМ	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2022
4	Тема 4 Ультразвуковой контроль технического состояния ТТМ	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2022
5	Тема 5 Радиографический контроль технического состояния ТТМ	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2022
6	Тема 6 Нормирование неразрушающего контроля технического	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010

	состояния ТТМ	Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2022
--	---------------	-------------	---------------------	-----------	------

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

Таблица 12

### 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. № 103	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установка для вибродуговой наплавки ОКС -6569-УХЛЗ;</li> <li>2. Установка для наплавки под слоем флюса ОКС-10316;</li> <li>3. Хромировочная установка (Инв.№ 410134000000461);</li> <li>4. Хонинговальный станок ЗГ 833 (Инв.№ 410134000000455)</li> <li>5. Расточный станок 2Е 78П (Инв.№ 410124000602777)</li> <li>6. Шлифовальный станок 3411 (Инв.№ 410124000602772)</li> <li>7. Шкаф сушильный СНОЛ-3,5-3,5/3,5 И1 М (Инв.№ 210134000000312);</li> <li>8. Динметрическая машина МИП-100-2 УХЛ4.2 – 2 шт.</li> <li>9. Наглядные пособия по ремонту ДВС - 8 шт.</li> </ol>
Учебный корпус № 22, лекционная ауд. № 104	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектор</li> <li>2. Ноутбук Lenovo (Инв.№21013000000923)</li> <li>3. Экран на штативе (Инв.№210136000001034)</li> </ol>
Читальный зал центральной научной библиотека имени Н.И. Железнова РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева	
Комнаты для самоподготовки в общежитиях университета (для студентов проживающих в общежитиях)	

## 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» 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 «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» 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 «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» 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 «Технологии и нормирование работ по нераз-

рушающему контролю технического состояния ТТМ» 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:**

Севрюгина Надежда Савельевна д.т.н., доцент



(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ»

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 «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» 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 (разработчик – Севрюгина Надежда Савельевна, доцент, д.т.н.).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» (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 «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» закреплено 3 компетенции. Дисциплина «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях, в соответствии с требованиями трудовых функций профессионального стандарта 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства», 31.004 «Специалист по мехатронным системам автомобиля», 33.005 «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре». 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 «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» составляет 3 зачётные единицы (108 часов, в том числе подготовка- 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» 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 «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» 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 контрольной 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 8сем., 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 – 2 источник (базовый учебник), дополнительной литературой – 2 наименований, периодическими изданиями – 1 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 5 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».


13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» 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 «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ».

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Технологии и нормирование работ по неразрушающему контролю технического состояния ТТМ» ОПОП ВО по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» направленности «Технический сервис строительного-дорожного машин» (квалификация выпускника - бакалавр), разработанная Севрюгиной Н.С., доцентом, д.т.н., профессором кафедры 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

  
«01» 09 2023г.