

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 16:50:52
Уникальный программный ключ:
966df42f20792acade08f7f8f984d66d010981da

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора института механики
и энергетики им. В.П. Горячкина
по учебной работе
Н.А. Шевкун

« 31 » 08 2023 г.



**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1. В.04.05 «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического
состояния транспортно-
технологических машин»**

для подготовки магистров

Направление: 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Направленность: «Реинжиниринг транспортно-технологических машин и оборудования»

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2022

Курс 2

Семестр 3

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2023 г. начала подготовки.

Разработчик: Севрюгина Надежда Савельевна, д.т.н., профессор кафедры технического сервиса машин и оборудования

« 28 » 08 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры технического сервиса машин и оборудования
протокол № 1 от « 28 » 08 2023 г.

Зав. кафедрой технического сервиса машин и оборудования Апатенко А.С.,
д.т.н., доцент

Лист актуализации принят на хранение:

Зав. кафедрой технического сервиса машин и оборудования Апатенко А.С.,
д.т.н., доцент

« 31 » 08 2023 г.



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

И.Ю. Игнаткин

2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04.05

Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния
транспортно-технологических машин
для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Направленность: «Реинжиниринг транспортно-технологических машин и оборудования»

Курс 2

Семестр 3


Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022


Москва, 2022

Разработчики:


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


«29» 08 2022 г.

Севрюгина Надежда Савельевна, к.т.н., доцент кафедры «Технический сервис машин и оборудования»


«29» 08 2022 г.

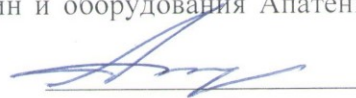
Рецензент: к.т.н., Голиницкий Павел Вячеславович, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством


«01» 09 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профессиональных стандартов 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства», 31.001 «Специалист промышленного инжиниринга в автомобилестроении», ОПОП и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры технического сервиса машин и оборудования протокол № 1 от «29» 08 2022 г.

Зав. кафедрой технического сервиса машин и оборудования Апатенко А.С., д.т.н., доцент


«12» 09 2022г.

Согласовано:

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


«05» 09 2022г.

Протокол № 2 от 15.09.2022г

Заведующий выпускающей кафедрой технического сервиса машин и оборудования Апатенко А.С., д.т.н., доцент


«15» 09 2022г.

/ Зав.отделом комплектования ЦНБ  Ермилова Л.В.

Содержание

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	6
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	13
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	15
4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	17
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	19
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	26
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	27
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	27
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	27
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	28
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	28
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	29
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ ...	29
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	30
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	31
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1. В.04.05 «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» для подготовки магистров по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленности «Реинжиниринг транспортно-технологических машин и оборудования».

Цель освоения дисциплины: в соответствии с компетенциями по дисциплине подготовка квалифицированных кадров в области технической эксплуатации наземных транспортно-технологических машин, в части формирования теоретических знаний, практических умений и навыков применения цифровых систем и методов неразрушающего контроля технического состояния транспортно-технологических машин, в том числе и **с применением инструментов цифровых технологий**, а также формирование и развитие у магистрантов 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 (вариативная), формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана для подготовки магистров по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (направленность «Реинжиниринг транспортно-технологических машин и оборудования»).

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие универсальные и профессиональные компетенции: УК-1.1; УК-1.4; УК-3.3; УК-6.1; ПКос-9.2; ПКос-1.2; ПКос-1.4; ПКос-6.3

Краткое содержание дисциплины: Цифровые платформы; базы Данных для сервисных и эксплуатационных предприятий ведения электронного документооборота; прикладные программы удаленного сбора данных и контроля эксплуатации и технического состояния транспортно-технологических машин; 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 транспортно-технологических машин, система датчиков и цифровой среды контроля состояния транспортно-технологических машин.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), в том числе практическая подготовка – 4 часа.

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» является подготовка квалифицированных кадров в области технической эксплуатации наземных транспортно-технологических машин, в том числе и с применением инструментов цифровых технологий, в части формирования теоретических знаний, практических умений и навыков применения цифровых систем и методов неразрушающего контроля технического состояния транспортно-технологических машин, в том числе и с применением инструментов цифровых технологий, а также формирование и развитие у магистрантов 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 «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» относится к базовой части (вариативная), формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессиональным стандартом 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства», 31.001 «Специалист промышленного инжиниринга в автомобилестроении», ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Базовыми для дисциплины «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» являются дисциплины:

1. Современные проблемы и направления развития конструкции транспортных и транспортно-технологических машин
2. Современные проблемы и направления развития технологий применения транспортных и транспортно-технологических машин
3. Современные проблемы и направления развития технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин
4. Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов
5. Инноватика трансфера технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин
6. Техническое регулирование в сфере эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин
7. Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач
8. Надежность и техническая безопасность транспортных и транспортно-технологических машин

9. Инжиниринг жизненного цикла транспортно-технологических машин

10. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Дисциплина «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» является основополагающей для изучения следующих дисциплин:

1. Взаимозаменяемость и нормирование точности узлов и агрегатов транспортно-технологических машин

2. Управления функционированием и развитием реинжиниринга эксплуатации транспортно-технологических машин

3. Комплексные восстановительные процессы работоспособности ТТМ методами аддитивных технологий

4. Технологическая (производственно-технологическая) практика

5. Выполнение выпускной квалификационной работы

Особенностью дисциплины является получение представления о тенденциях инновационного развития машиностроительной отрасли, ее значимости в народно-хозяйственном процессе в масштабах отдельного региона и страны в целом, перспектив развития техники и технологий в части обеспечения контроля технического состояния ТТМ с применением инструментов цифровых неразрушающих технологий, а также цифровизации экономики.

Рабочая программа дисциплины «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» 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

В результате освоения дисциплины «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» у обучающихся формируются следующие компетенции: УК-1.1; УК-1.4; УК-3.3; УК-6.1; ПКос-9.2; ПКос-1.2; ПКос-1.4; ПКос-6.3. Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены 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 базовые 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 конкретную профессиональную задачу

Уметь использовать Excel на базовом уровне 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)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	Владеть
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	методы оценки проблемной ситуации как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, посредством электронных ресурсов официальных сайтов	навыками выявлять составляющие проблемы и связи между ними, анализируя проблемную ситуацию как систему, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
2			УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	навыками содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов
3	УК-3	Способен организовать и руководить работой команды,	УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе	Базовые приемы разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе	выбирать приемы разрешения конфликтов и противоречия при деловом общении на основе	навыки разрешения конфликтов и противоречия при деловом общении на основе учета интересов

		вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	учета интересов всех сторон	учета интересов всех сторон, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	учета интересов всех сторон, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	всех сторон, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)
4	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешной деятельности в рамках определенных приоритетов	свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешной деятельности в рамках определенных приоритетов	оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешной деятельности в рамках определенных приоритетов	навыками оптимального использования своих ресурсов (личностные, ситуативные, временные) для успешной деятельности в рамках определенных приоритетов
5	ПК-1	Способен разрабатывать перспективные планы и технологии эффективной эксплуатации наземных транспортно-технологических средств в агропромышленном комплексе	ПКос-1.2 Способен проектировать и оптимизировать производственные участки технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин	базовые методы проектирования и оптимизации производственных участков технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	проектировать и оптимизировать производственные участки технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин, посредством электронных ресурсов официальных сайтов	навыками проектирования и оптимизации производственных участков технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom

6			<p>ПКос-1.4 Способен обеспечивать функционирование систем контроля качества работ по техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин в организации с разработкой локальных нормативных актов, регламентирующих техническое обслуживание, ремонт и эксплуатацию наземных транспортно-технологических машин</p>	<p>базовые методы проектирования и оптимизации производственных участков технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)</p>	<p>проектировать и оптимизировать производственные участки технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин, посредством электронных ресурсов официальных сайтов</p>	<p>навыками проектирования и оптимизации производственных участков технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom</p>
7	ПК-6	<p>Способен выполнять технологическое проектирование и контроль процессов обеспечения работоспособности наземных транспортно-технологических машин</p>	<p>ПКос-6.3 Способен обеспечить внедрение методов и средств диагностики, технического обслуживания и ремонта новых систем наземных транспортно-технологических машин</p>	<p>методы и средства диагностики, технического обслуживания и ремонта новых систем наземных транспортно-технологических машин, посредством электронных ресурсов официальных сайтов</p>	<p>обеспечить внедрение методов и средств диагностики, технического обслуживания и ремонта новых систем наземных транспортно-технологических машин, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)</p>	<p>навыки внедрения методов и средств диагностики, технического обслуживания и ремонта новых систем наземных транспортно-технологических машин, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)</p>

8	ПК-9	Способен формировать политику и организацию развития реинжиниринга организации эксплуатации транспортно-технологических машин	ПКос-9.2 Способен внедрять информационные технологии и анализировать эффективность реинжиниринга сервисно-эксплуатационной производственной системы	Базовые приемы разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	выбирать приемы разрешения конфликтов и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	навыки разрешения конфликтов и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)
---	------	---	---	--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» в соответствии с действующим Учебным планом изучается на втором курсе в третьем семестре на кафедре «Технический сервис машин и оборудования».

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3,0 зачётные единицы (108 академических часа, в том числе 4 часа практической подготовки), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2.

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. Всего/пр подг	семестр №3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4	108/4
1. Контактная работа:	32,25/4	32,25/4
Аудиторная работа	32,25/4	32,25/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/4	16/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	75,75	75,75
<i>Расчетно-графическая работа (подготовка)</i>	10	10
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	56,75	56,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:		зачет

4.2 Содержание дисциплины

Дисциплина «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» включает в себя пять тем 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	ПЗ/С всего	ПКР всего	
Тема 1 Прикладные программы удаленного сбора данных и контроля эксплуатации и технического состояния транспортно-технологических машин	10	2	2		6
Тема 2 Технологии неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	23	4	4		15
Тема 3 Конструкция приборов и оборудования для неразрушающего контроля с применением инструментов цифровых технологий	21,75	2	4		15,75
Тема 4 Нормирование неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	18	4	4		10
Тема 5 Система датчиков и цифровой среды контроля состояния транспортно-технологических машин	16,75	4	2		10,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9				9
<i>Расчетно-графическая работа (подготовка)</i>	10				10
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
Итого по дисциплине	108/4	16	16/4	0,25	75,75

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1 Прикладные программы удаленного сбора данных и контроля эксплуатации и технического состояния транспортно-технологических машин (понятие ПКМ, классификация, особенности обработки деталей на технологичность при переходе на новые конструкционные материалы)

Понятие единого конструкторско-технологического решения при производстве деталей машин из ПКМ. Оценка структурных дефектов деталей машин, изготовленных из ПКМ

Тема 2 Технологии неразрушающего контроля технического состояния ТТМ (Понятие о точности и технологической наследственности в машиностроении. Основы идентификации при проектировании технологических процессов. **Примеры моделирования технологических процессов при производстве и ремонте деталей машин из ПКМ. Параметрическая идентификация**)

Тема 3 Конструкция приборов и оборудования для неразрушающего контроля с применением инструментов цифровых технологий (Понятие графов. Основные подходы при описании технологической среды с использованием теории графов. **Технологическая наследственность для детерминированных и вероятностных систем. Количественная оценка наследуемой информации**)

Тема 4 Нормирование неразрушающего контроля технического состояния ТТМ (Имитационные модели прогнозирования работоспособности деталей машин из ПКМ. **Имитационное моделирование влияния технологических факторов на эксплуатационные свойства деталей машин из ПКМ. Решение оптимизационных задач при имитационном моделировании**)

Тема 5 Система датчиков и цифровой среды контроля состояния транспортно-технологических машин (Свойства материала как объекта исследования с использованием теории катастроф. Признаки потери устойчивости системы. **«Жесткие» математические модели. Переход от «жесткого» к «мягкому» моделированию. Примеры «мягкого» моделирования**)

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практические занятия и контрольные мероприятия

№ п/п	№ темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Тема 1 Прикладные программы удаленного сбора данных и контроля эксплуатации и технического состояния	Лекция 1 Прикладные программы удаленного сбора данных и контроля эксплуатации и технического состояния транспортно-технологических машин	УК-1.1; УК-1.4; УК-3.3; УК-6.1; ПКос-9.2; ПКос-1.2; ПКос-1.4; ПКос-6.3		2
2	транспортно-технологических машин	Практическое занятие №1 Формирование информационных массивов удаленного сбора данных и контроля эксплуатации и технического состояния транспортно-технологических машин, посредством применения готовых прикладных программных продуктов,	УК-1.1; УК-1.4; УК-3.3; УК-6.1; ПКос-9.2; ПКос-1.2; ПКос-1.4; ПКос-6.3	Устный опрос	2

№ п/п	№ темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		электронных ресурсов официальных сайтов			
3	Тема 2 Технологии неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	Лекция 2 Технологии неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	УК-1.1; УК-1.4; УК-3.3; УК-6.1; ПКос-9.2; ПКос-1.2; ПКос-1.4; ПКос-6.3	Устный опрос	4
4		Практическое занятие №2 Разработка алгоритма технологического процесса неразрушающего контроля технического состояния ТТМ, в том числе с применением современных цифровых инструментов			4
5	Тема 3 Конструкция приборов и оборудования для неразрушающего контроля с применением инструментов цифровых технологий	Лекция 3 Конструкция приборов и оборудования для неразрушающего контроля с применением инструментов цифровых технологий	УК-1.1; УК-1.4; УК-3.3; УК-6.1; ПКос-9.2; ПКос-1.2; ПКос-1.4; ПКос-6.3	Устный опрос	2
6		Практическое занятие №3 Анализ и оценка приборов и оборудования для неразрушающего контроля с применением инструментов цифровых технологий			4
7	Тема 4 Нормирование неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	Лекция 4 Нормирование неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	УК-1.1; УК-1.4; УК-3.3; УК-6.1; ПКос-9.2; ПКос-1.2; ПКос-1.4; ПКос-6.3	Устный опрос	4
8		Практическое занятие №4 Построение имитационной модели неразрушающего контроля технического состояния ТТМ, посредством применения готовых прикладных программных продуктов			4
9	Тема 5 Система датчиков и цифровой среды контроля состояния транспортно-технологических машин	Лекция 5 Система датчиков и цифровой среды контроля состояния транспортно-технологических машин	УК-1.1; УК-1.4; УК-3.3; УК-6.1; ПКос-9.2; ПКос-1.2; ПКос-1.4; ПКос-6.3	Устный опрос	4
10		Практическое занятие №5 Система датчиков и цифровой среды контроля состояния транспортно-технологических машин			2

4.3. Самостоятельное изучение тем дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Тема 1 Прикладные программы удаленного сбора данных и контроля эксплуатации и технического состояния транспортно-технологических машин	Понятие единого конструкторско-технологического решения при производстве деталей машин из ПКМ. Оценка структурных дефектов деталей машин, изготовленных из ПКМ, посредством применения готовых прикладных программных продуктов, электронных ресурсов официальных сайтов (УК-1.1; УК-1.4; УК-3.3; УК-6.1; ПКос-9.2; ПКос-1.2; ПКос-1.4; ПКос-6.3)
2	Тема 2 Технологии неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	Примеры моделирования технологических процессов при производстве и ремонте деталей машин из ПКМ. Параметрическая идентификация (УК-1.1; УК-1.4; УК-3.3; УК-6.1; ПКос-9.2; ПКос-1.2; ПКос-1.4; ПКос-6.3)
3	Тема 3 Конструкция приборов и оборудования для неразрушающего контроля с применением инструментов цифровых технологий	Технологическая наследственность для детерминированных и вероятностных систем. Количественная оценка наследуемой информации, посредством применения готовых прикладных программных продуктов, электронных ресурсов официальных сайтов (УК-1.1; УК-1.4; УК-3.3; УК-6.1; ПКос-9.2; ПКос-1.2; ПКос-1.4; ПКос-6.3)
4	Тема 4 Нормирование неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	Имитационное моделирование влияния технологических факторов на эксплуатационные свойства деталей машин из ПКМ. Решение оптимизационных задач при имитационном моделировании (УК-1.1; УК-1.4; УК-3.3; УК-6.1; ПКос-9.2; ПКос-1.2; ПКос-1.4; ПКос-6.3)
5	Тема 5 Система датчиков и цифровой среды контроля состояния транспортно-технологических машин	«Жесткие» математические модели. Переход от «жесткого» к «мягкому» моделированию. Примеры «мягкого» моделирования, в том числе с применением современных цифровых инструментов (УК-1.1; УК-1.4; УК-3.3; УК-6.1; ПКос-9.2; ПКос-1.2; ПКос-1.4; ПКос-6.3)

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» используются формы обучения:

- *активные образовательные технологии (АОТ)*: подготовка и защита расчетно-графической работы; участие в научных конференциях; самостоятельная работа; работа с информационными ресурсами.
- *интерактивные образовательные технологии (ИОТ)*: компьютерные симуляции, дискуссионные, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, рефлексивные технологии, психологические и иные тренинги и т.п.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	№ темы	№ и название лекций/ практических занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1	Тема 1 Прикладные программы удаленного сбора данных и контроля эксплуатации и технического состояния транспортно-технологических машин	Лекция 1 Прикладные программы удаленного сбора данных и контроля эксплуатации и технического состояния транспортно-технологических машин	<i>АОТ:</i> - лекция-визуализация <i>ИОТ:</i> - организационно-деятельная игра
2		Практическое занятие №1 Формирование информационных массивов удаленного сбора данных и контроля эксплуатации и технического состояния транспортно-технологических машин, посредством применения готовых прикладных программных продуктов, электронных ресурсов официальных сайтов	
3	Тема 2 Технологии неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	Лекция 2 Технологии неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	<i>АОТ:</i> - лекция-визуализация <i>ИОТ:</i> - технология ситуационного анализа
4		Практическое занятие №2 Разработка алгоритма технологического процесса неразрушающего контроля технического состояния ТТМ, в том числе с применением современных цифровых инструментов	
5	Тема 3 Конструкция приборов и оборудования для неразрушающего контроля с применением инструментов цифровых технологий	Лекция 3 Конструкция приборов и оборудования для неразрушающего контроля с применением инструментов цифровых технологий	<i>АОТ:</i> - лекция-визуализация <i>ИОТ:</i> - технология ситуационного анализа
6		Практическое занятие №3 Анализ и оценка приборов и оборудования для неразрушающего контроля с применением инструментов цифровых технологий	
7	Тема 4 Нормирование неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	Лекция 4 Нормирование неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	<i>АОТ:</i> - лекция-визуализация <i>ИОТ:</i> - технология ситуационного анализа
8		Практическое занятие №4 Построение имитационной модели неразрушающего контроля технического состояния ТТМ, посредством применения готовых прикладных программных продуктов	
9	Тема 5 Система датчиков и цифровой среды контроля состояния	Лекция 5 Система датчиков и цифровой среды контроля состояния транспортно-технологических машин	<i>АОТ:</i> - лекция-визуализация <i>ИОТ:</i> - технология ситуационного анализа
10		Практическое занятие №5 Система датчиков и цифровой среды контроля состояния транспортно-технологических машин	

№ п/п	№ темы	№ и название лекций/ практических занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	транспортно-технологических машин		

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

При изучении разделов дисциплины «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

Текущий контроль: успеваемости студентов осуществляется в процессе освоения дисциплины в форме контроля посещаемости студентами лекционных и практических занятий; с помощью опроса по теме лекционного и практических занятий; оценки самостоятельной работы студентов по подготовке к лекционным и практическим занятиям, а также по выполнению расчетно-графической работы.

Промежуточный контроль знаний: проводится в форме контроля по дисциплине - зачета.

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

1) При изучении дисциплины «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» учебным планом предусмотрено выполнение расчетно-графической работы.

Расчетно-графическая работа выполняется магистром во внеурочное время с использованием рекомендованных информационных материалов, инструментов цифровых технологий посредством применения готовых прикладных программных продуктов, электронных ресурсов официальных сайтов.

Расчетно-графическая работа носит теоретико-практический характер. Оформляется работа в текстовом редакторе Microsoft Word, объем пояснительной записки - до 15 стр. листа формата А4., а также в виде презентации в среде POWER POINT

Тема РГР «Неразрушающие методы контроля технического состояния агрегата/системы ТТМ с применением инструментов цифровых технологий»

Содержание РГР:

Введение

Аналитический обзор конструктивных элементов узла/агрегата
Характеристика параметров функционирования
Факторы обеспечения качества и надежности деталей из ПКМ
Алгоритм построения модели неразрушающего контроля, посредством применения готовых прикладных программных продуктов
Цифровые системы контроля технического состояния транспортно-технологических машин
Оценка приборной и электронной базы, применения готовых прикладных программных продуктов, электронных ресурсов официальных сайтов для контроля технического состояния машин
Заключение
Список литературы

Темы индивидуальных заданий:

«Цифровые системы для неразрушающего контроля технического состояния компонентов в узлах и агрегатах ТТМ»:

- 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 расчетно-графической 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 расчетно-графической работы:

Критерии оценки выполнения и защиты расчетно-графической работы представлены в таблице 7.

Таблица 7

Критерии оценки выполнения и защиты расчетно-графической работы

Оценка	Характеристика ответа
Расчетно-графическая работа «зачтена»	Расчетно-графическая 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 вопросы преподавателя.
Расчетно-графическая работа «не зачтена»	Расчетно-графическая работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности; работа оформлена, но в оформлении содержатся грубые ошибки. Студент ответил на вопросы преподавателя неверно или вообще не ответил на вопросы.

2) Перечень вопросов к устному опросу

Практическое занятие №1 Формирование информационных массивов удаленного сбора данных и контроля эксплуатации и технического состояния транспортно-технологических машин, посредством применения готовых прикладных программных продуктов, электронных ресурсов официальных сайтов

1. Как реализуется удаленный сбор данных о техническом состоянии транспортно-технологических машин?
2. Каким образом определяются точки доступа мест неразрушающего контроля?
3. Как согласуется цифровая технология в иерархическом описании методов неразрушающего контроля?
4. Какое влияние оказывает насыщенность Банка данных в Облачных технологиях для повышения качества сбора информации о техническом состоянии машин?

Практическое занятие №2 Разработка алгоритма технологического процесса неразрушающего контроля технического состояния ТТМ, в том числе с применением современных цифровых инструментов

1. Дайте понятие контролепригодности?
2. Из каких компонентов состоит алгоритм технологического процесса неразрушающего контроля?
3. Чем характеризуется унификация в иерархическом описании методов неразрушающего контроля?
4. Какое влияние оказывает расположение точки доступа современных цифровых компонентов на качество неразрушающего контроля.

Практическое занятие №3 Анализ и оценка приборов и оборудования для неразрушающего контроля с применением инструментов цифровых технологий

1. Какие компоненты ТТМ контролируются тензометрическим методом?
2. Перечислите основные этапы описания технологической среды приборов и оборудования с цифровыми технологиями.
3. Какие имеются ограничения применения вибродиагностического контроля технического состояния ТТМ?
4. Какие компоненты ТТМ контролируются визуальным методом?

Практическое занятие №4 Построение имитационной модели неразрушающего контроля технического состояния ТТМ, посредством применения готовых прикладных программ

1. Перечислите имитационные модели прогнозирования работоспособности деталей машин.
2. Как технологические факторы оказывают влияние на эксплуатационные свойства компонентов ТТМ?
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?

Практическое занятие №5 Система датчиков и цифровой среды контроля состояния транспортно-технологических машин

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

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

Таблица 8

Оценка	Характеристика ответа
<p>Ответ полный</p>	<p>Зачет заслуживает магистрант, 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 магистрант, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, в основном сформировал практические навыки.</p> <p>Зачет также может получить магистрант, если он частично с пробелами освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания выполнил, некоторые практические навыки не сформированы.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы</p>
<p>Ответ не полный</p>	<p>Незачет заслуживает магистрант, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

3) 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 «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» магистранту в семестре необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение лекционных и практических занятий, выполнение и защиту РГР.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости магистранта.

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

Таблица 9

Критерии оценивания результатов обучения (зачет)

Оценка	Критерии оценивания
Зачет	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. 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. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
Незачет	Незачет заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная 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. Работоспособность технических систем: учебник / С. К. Тойгамбаев , О. Н. Дидманидзе , А. С. Апатенко [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2022. — 379 с.: рис., табл., цв.ил. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : http://elib.timacad.ru/dl/full/s09112022Didmanidze_rbt.pdf. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:http://elib.timacad.ru/dl/full/s09112022Didmanidze_rbt.pdf>
3. Кравченко, Игорь Николаевич Управление технологическими процессами технического сервиса [Текст] / И. Н. Кравченко, В.М. Корнеев. - М. : Издательство РГАУ - МСХА, 2016. - 65 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Система технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин и механизмов. Диагностика двигателя: учебное пособие / Г. Е. Митягин , О. П. Андреев , Р. Н. Егоров , О. В. Виноградов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2022. — 113 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : http://elib.timacad.ru/dl/full/GE_Mityagin_posobie.pdf. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:http://elib.timacad.ru/dl/full/GE_Mityagin_posobie.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. Техническая диагностика тракторов: учебное пособие / В. А. Чечет, В. В. Егоров, Н. А. Майстренко [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018. — 100 с.: рис., табл., цв.ил. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/s05032022tdtEgorov.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/s05032022tdtEgorov.pdf>>

4. . 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>>

7.3 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. Богачев, Борис Александрович. Сервис автотракторных аккумуляторных батарей: методические указания к лабораторно-практическому занятию / Б. А. Богачев, В. М. Корнеев; ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет "Технический сервис в АПК", Кафедра технического сервиса машин и оборудования. —

Электрон. текстовые дан. — Москва: Росинформагротех, 2017. — 40 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/3209.pdf>. - Загл. с титул. экрана. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/3209.pdf>>

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

Таблица 10

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование темы учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Тема 1 Прикладные программы удаленного сбора данных и контроля эксплуатации и технического состояния транспортно-технологических машин	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2022
2	Тема 2 Технологии неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2022
3	Тема 3 Конструкция	Microsoft Office (Word,	Оформительская, текстовая	Microsoft	2010

	приборов и оборудования для неразрушающего контроля с применением инструментов цифровых технологий	Excel, Power Point) Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2022
4	Тема 4 Нормирование неразрушающего контроля технического состояния ТТМ	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2022
5	Тема 5 Система датчиков и цифровой среды контроля состояния транспортно-технологических машин	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2022

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

Аудитория лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций

Таблица 11

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебный корпус № 22, ауд. № 104	Доска классическая – 1 шт., Компьютер – 1 шт., ТВ монитор – 1 шт., Проектор – 1 шт., Экран – 1 шт., Комплект для аудиторий двухместный: скамья/парта – 24 шт., Стол, стул преподавателя – 1 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Читальные залы библиотеки	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 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 (занятия лекционного типа); практические занятия (занятия семинарского типа); 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.

Для качественного освоения дисциплины рекомендуется регулярное посещение лекционных и практических занятий. Целесообразно закрепление материала после каждого вида занятий, просматривая конспект, литературные источники.

Дисциплина «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» подразумевает значительный объем самостоятельной работы магистрантов. Для изучения дисциплины необходимо использовать информационно-справочные и поисковые ресурсы Интернет.

Сдача зачета осуществляется по утверждённому графику в период зачетной сессии. К зачету допускаются магистранты, выполнившие учебную нагрузку по дисциплине и защитившие РГР.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Магистрант, пропустивший лекцию, обязан самостоятельно проработать материал и отчитаться в устной форме, ответив на вопросы лектора по теме лекции.

Магистрант, пропустивший практическую работу, должен самостоятельно изучить теоретический материал по теме практической работы, порядок ее проведения и отработать ее в соответствии с установленным кафедрой графиком отработок практических занятий.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При организации учебного процесса по изучению дисциплины 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.

При обучении дисциплине следует учитывать последние достижения науки и техники в области трансфера инноваций эксплуатации машин и оборудования, современные тенденции в информационно-цифровых технологиях, действующие законодательные и нормативные акты. На лекционных занятиях наиболее важные положения, магистранты должны иметь возможность фиксировать, путём конспектирования материала или иными средствами, для чего лектор должен делать в определённых местах соответствующие акценты.

Программу разработали:

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



Севрюгина Надежда Савельевна к.т.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.В.04.05 Цифровые системы и неразрушающий контроль технического со-
стояния транспортно-технологических машин ОПОП ВО по направлению
23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»,
направленность «Реинжиниринг транспортно-технологических машин и обо-
рудования»
(квалификация выпускника – магистр)

Голиницким Павлом Вячеславовичем доцентом кафедры «Метрология, стандартизация и управление качеством» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидатом технических наук, доцентом (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» ОПОП ВО по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленность «Реинжиниринг транспортно-технологических машин и оборудования» (уровень обучения - магистратура) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре «Технический сервис машин и оборудования» (разработчики – Апатенко Алексей Сергеевич, д.т.н., зав. кафедрой «Технический сервис машин и оборудования», Севрюгина Надежда Савельевна, к.т.н., доцент кафедры «Технический сервис машин и оборудования»).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 23.04.03 «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 вариативной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» закреплено 6 **компетенций**. Дисциплина «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях, требованиях, в соответствии с требованиями трудовых функций профессионального стандарта 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства», 31.001 «Специалист промышленного инжиниринга в автомобилестроении». 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 «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» составляет 3 зачётные единицы (108 часов, в том числе 4 часа практической подготовки).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 23.04.03 «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 «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы магистрантов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 23.04.03 «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, участие в дискуссиях, выполнение расчетно-графической работы (в профессиональной области) и аудиторных заданиях - работа со специализированными журналами), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний магистрантов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 23.04.03 «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 – 4 источник (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименований, методических материалов – 3 наименования; периодическими изданиями – 1 источник со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации магистрантам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Цифровые системы и неразрушающий контроль технического состояния транспортно-технологических машин» ОПОП ВО по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленность «Реинжиниринг транспортно-технологических машин и оборудования» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Апатенко Алексеем Сергеевичем, д.т.н., зав. кафедрой «Технический сервис машин и оборудования» и Севрюгиной Надеждой Савельевной, к.т.н., доцентом кафедры «Технический сервис машин и оборудования» 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

 _____ « 09 » 09 _____ 2022 г.