

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич

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

Дата подписания: 14.03.2025 14:36:51

Уникальный программный ключ:

3097683b38557fe8e27027e8e64c5f15ba3ab904



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕДИТЕЛЬСТВО 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. Горячина  
Кафедра «Технический сервис машин и оборудования»**

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. директора Института механики и  
энергетики им. В.П. Горячина  
А.Г. Арженовский  
2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.05.01**

**Природоподобные материалы и конструкции  
в транспортно-технологических машинах  
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: 2024

**Москва, 2024**

заруботчики:

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

«28» 08 2024 г.

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

«28» 08 2024 г.

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

«29» 08 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профессиональных стандартов, ОПОП и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры технического сервиса машин и оборудования

протокол № 1 от «25» 08 2024 г.

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

«29» 08 2024г.

Согласовано:

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

«29» 08 2024г.

Протокол № 1 от 25.08 2024г

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

«25» 08 2024г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

## Содержание

.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНРИУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНРИУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>12</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	12
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	14
4.3.    САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>15</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>16</b>
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	17
6.2. Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания .....	21
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>22</b>
7.1    Основная литература .....	22
7.2    Дополнительная литература .....	22
7.3    Нормативные правовые акты.....	23
7.4    Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	23
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>24</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ ...</b>	<b>24</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>25</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>26</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>26</b>

## **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины Б1. В.ДВ. 05.01 «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» 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 конструирования транспортно-технологических машин и обоснования применения природоподобных материалов, 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 (дисциплины по выбору), формуируемую 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; ПКос-8.2; ПКос-2.2; ПКос-5.2; ПКос-6.2; ПКос-6.3

**Краткое содержание дисциплины:** общие сведения о природоподобных материалах, конструкциях и технологиях; полимерные композиционные материалы с жидкой матрицей в машиностроении; газонаполненные материалы в машиностроении; капсулированные материалы; сотовые материалы и конструкции; градиентные материалы; сетчатые конструкции; математические методы оценки и моделирования эксплуатационных свойств деталей машин, изготовленных с применением природоподобных материалов и технологий.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зач. ед. (72 часа), в том числе практическая подготовка – 4 часа.

**Промежуточный контроль:** зачет.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» является подготовка квалифицированных кадров в области конструирования транспортно-технологических машин и обоснования применения природоподобных материалов, 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 «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» включена в базовую часть (дисциплины по выбору), формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» 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 «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» 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 «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» 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 при производстве деталей машин из полимерных композиционных материалов, а также цифровизации экономики.

Рабочая программа дисциплины «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» 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 «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» у обучающихся формируются следующие универсальные и профессиональные компетенции: УК-1.1; ПКос-8.2; ПКос-2.2; ПКос-5.2; ПКос-6.2; 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 компе- тенции	Содержание компетенции (или её ча- сти)	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, вырабатывать 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	ПКос-2	Способен осуществлять контроль и управление техническим состоянием наземных транспортно-технологических средств с учетом требований безопасности дорожного движения и экологических требований	ПКос-2.2 Способен оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин технологического оборудования в соответствии с категориями и особенностями конструкции наземных	методы применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин технологического оборудования в соответствии с категориями и особенностями конструкции наземных	оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин технологического оборудования и операционно-постовых карт в соответствии с категориями и	навыками оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин технологического оборудования и операционно-постовых карт в

		<p>дования и операционно-постовых карт в соответствии с категориями и особенностями конструкции наземных транспортно-технологических машин</p>	<p>транспортно-технологических машин, посредством электронных ресурсов официальных сайтов</p>	<p>особенностями конструкции наземных транспортно-технологических машин, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khooot)</p>	<p>соответствии с категориями и особенностями конструкции 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>	
3	ПКос-1	<p>Способен разрабатывать перспективные планы и технологии эффективной эксплуатации наземных транспортно-технологических средств в агропромышленном комплексе</p>	<p>ПКос-1.2 Способен разрабатывать методы технического диагностирования и прогнозирования ресурса наземных транспортно-технологических машин, восстановления изношенных деталей и основанных на них планов модернизации технологического оборудования и производственно-технической базы</p>	<p>методы технического диагностирования и прогнозирования ресурса наземных транспортно-технологических машин, восстановления изношенных деталей, в том числе, посредством электронных интернет ресурсов</p>	<p>разрабатывать планы технического диагностирования и прогнозирования ресурса наземных транспортно-технологических машин, восстановления изношенных деталей, в том числе, посредством электронных интернет ресурсов</p>	<p>навыками разрабатывать методы технического диагностирования и прогнозирования ресурса наземных транспортно-технологических машин, восстановления изношенных деталей и основанных на них планов модернизации технологического оборудования и производственно-технической базы; навыками обработки и интерпретации информа-</p>

					ции с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom	
4	ПКос-5	Способен организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств	ПКос-5.2 Способен проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготавкой протоколов испытаний	базовые положения теории надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин, посредством электронных ресурсов официальных сайтов	навыками оценки надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)
5	ПКос-6	Способен выполнять технологическое проектирование и контроль процессов обеспечения работоспособности наземных транспортно-технологических машин	ПКос-6.2 Способен организовать контроль за исполнением технологических процессов технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин в соответствии с принятыми на предприятии нормативно-техническими документами	методы контроля за исполнением технологических процессов технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	выполнять контроль за исполнением технологических процессов технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин в соответствии с принятыми на предприятии нормативно-техническими документами, посредством электронных ресурсов официальных сайтов	навыками организации контроля за исполнением технологических процессов технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин в соответствии с принятыми на предприятии нормативно-техническими документами, в

					том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	
6		ПКос-6.3 Способен обеспечить внедрение методов и средств диагностирования, технического обслуживания и ремонта новых систем наземных транспортно-технологических машин	методы и средства диагностирования, технического обслуживания и ремонта новых систем наземных транспортно-технологических машин, посредством электронных ресурсов официальных сайтов	обеспечить внедрение методов и средств диагностирования, технического обслуживания и ремонта новых систем наземных транспортно-технологических машин, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	навыки внедрения методов и средств диагностирования, технического обслуживания и ремонта новых систем наземных транспортно-технологических машин, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	
7	ПКос-8	Способен управлять механизацией и автоматизацией технологических процессов реинжиниринга транспортно-технологических машин	ПКос-8.2 Способен составлять план и проводить испытания новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники	алгоритм проведения испытания новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	составлять план испытания новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	навыки проводить испытания новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)

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

Дисциплина «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» 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 2,0 зачётные единицы (144 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.	семестр
	Всего/пр подг	№3
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72/4</b>	<b>72/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>16,25/4</b>	<b>16,25/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>16,25/4</b>	<b>16,25/4</b>
<i>в том числе:</i>		
практические занятия (ПЗ)	16/4	16/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>55,75</b>	<b>55,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	46,75	46,75
Подготовка к зачету (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:		<b>зачет</b>

### **4.2 Содержание дисциплины**

Дисциплина «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» включает в себя четыре темы для аудиторного и самостоятельного изучения.

Тематический план дисциплины представлен в таблице 3.

Таблица 3.

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего	ПКР всего	
Тема 1 Общие сведения о природоподобных материалах, конструкциях и технологиях	8		2		6
Тема 2 Материалы и конструкции с эффектом памяти формы в машиностроении, моделирование в цифровых средах	14,75		4		10,75
Тема 3 Применение капсулированных материалов в машиностроении, имитация в среде цифровых технологий	22/4*		6/4*		16
Тема 4 Математические методы оценки эксплуатационных свойств деталей машин, изготовленных с применением природоподобных материалов и технологии цифрового моделирования	18		4		14
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9				9
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72/4*</b>		<b>16/4</b>	<b>0,25</b>	<b>55,75</b>

## Содержание разделов и тем дисциплины

**Тема 1 Общие сведения о природоподобных материалах, конструкциях и технологиях** (Понятие природоподобных материалов, конструкций и технологий. Классификация природоподобных материалов и конструкций, используемых в машиностроении. Классификация природоподобных технологий, используемых в машиностроении.)

**Тема 2 Материалы и конструкции с эффектом памяти формы в машиностроении, моделирование в цифровых средах** (Механизм действия природоподобного эффекта памяти формы в материалах и конструкциях. Особенности проектирования материалов и конструкций с эффектом памяти формы)

**Тема 3 Применение капсулированных материалов в машиностроении, имитация в среде цифровых технологий** (Механизм действия природоподобного эффекта в деталях машин, изготовленных с использованием капсулированных материалов. Способы изготовления и моделирования капсулированных материалов. Применение капсулированных материалов при производстве, диагностировании и ремонте машин)

**Тема 4 Биоразлагаемые материалы в машиностроении и технологии цифрового моделирования** (Технологические методы изготовления деталей машин из биоразлагаемых материалов. Особенности механизма разрушения и деградации биоразлагаемых материалов)

**4.3 Лекции/практические занятия**

**Таблица 4  
Содержание лекций/практические занятия и контрольные мероприятия**

<b>№ п/п</b>	<b>№ темы</b>	<b>№ и название лекций/практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов / практик подг*</b>
1	Тема 1 Общие сведения о природоподобных материалах, конструкциях и технологиях	Практическая работа № 1 Классификация природоподобных материалов и конструкций, используемых в машиностроении, посредством электронных ресурсов официальных сайтов	УК-1.1; ПКос-8.2; ПКос-2.2; ПКос-5.2; ПКос-6.2; ПКос-6.3	Устный опрос	2
2	Тема 2 Материалы и конструкции с эффектом памяти формы в машиностроении, моделирование в цифровых средах	Практическая работа № 2 Особенности проектирования материалов и конструкций с эффектом памяти формы, моделирование в цифровых средах	УК-1.1; ПКос-8.2; ПКос-2.2; ПКос-5.2; ПКос-6.2; ПКос-6.3	Устный опрос	4
3	Тема 3 Применение капсулированных материалов в машиностроении, имитация в среде цифровых технологий	Практическая работа № 3 Применение капсулированных материалов при производстве, диагностике и ремонте машин, алгоритмы моделирования в цифровой среде	УК-1.1; ПКос-8.2; ПКос-2.2; ПКос-5.2; ПКос-6.2; ПКос-6.3	Устный опрос	6/4*
4	Тема 4 Биоразлагаемые материалы в машиностроении и технологии цифрового моделирования	Практическая работа № 4 Оценка эксплуатационных свойств биоразлагаемых материалов в машиностроении.	УК-1.1; ПКос-8.2; ПКос-2.2; ПКос-5.2; ПКос-6.2; ПКос-6.3	Устный опрос	4

№ п/п	№ темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов / практик подг*
		Технологии цифрового моделирования процесса разложения биоматериалов			

### 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 Полимерные композиционные материалы (ПКМ), используемые при производстве деталей машин	Взаимодействие техносферы и биосферы. Общие сведения о моделировании конструкций с использованием природоподобных материалов и технологий. Применение природоподобных материалов, конструкций и технологий при решении инженерных задач (УК-1.1; ПКос-8.2; ПКос-2.2; ПКос-5.2; ПКос-6.2; ПКос-6.3)
2	Тема 2 Технологическая наследственность и идентификация технологических процессов при производстве деталей машин из ПКМ	Технологические методы изготовления конструкций с эффектом памяти формы в машиностроении. Особенности механизма разрушения материалов и конструкций с эффектом памяти формы (УК-1.1; ПКос-8.2; ПКос-2.2; ПКос-5.2; ПКос-6.2; ПКос-6.3)
3	Тема 3 Применение теории графов при описании технологической наследственности с использованием инструментов цифровых технологий	Применение капсулированных материалов при диагностировании конструкций. Применение капсулированных материалов при создании самовосстанавливающихся материалов. Особенности механизма разрушения капсулированных материалов (УК-1.1; ПКос-8.2; ПКос-2.2; ПКос-5.2; ПКос-6.2; ПКос-6.3)
4	Тема 4 Оценка технологической наследственности методами имитационного моделирования	Механизм действия природоподобного эффекта в деталях машин, изготовленных из бiorазлагаемых материалов. Особенности выбора компонентов при изготовлении деталей машин из бiorазлагаемых материалов. (УК-1.1; ПКос-8.2; ПКос-2.2; ПКос-5.2; ПКос-6.2; ПКос-6.3)

### 5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» используются формы обучения:

- *активные образовательные технологии (AOT)*: подготовка и защита контрольной 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 Общие сведения о природоподобных материалах, конструкциях и технологиях	Практическая работа № 1 Классификация природоподобных материалов и конструкций, используемых в машиностроении, посредством электронных ресурсов официальных сайтов	<i>AOT</i> : - работа с информационными ресурсами <i>ИОТ</i> : - организационно-деятельная игра - технология ситуационного анализа
2	Тема 2 Материалы и конструкции с эффектом памяти формы в машиностроении, моделирование в цифровых средах	Практическая работа № 2 Особенности проектирования материалов и конструкций с эффектом памяти формы, моделирование в цифровых средах	<i>AOT</i> : - работа с информационными ресурсами <i>ИОТ</i> : - организационно-деятельная игра - технология ситуационного анализа
3	Тема 3 Применение капсулированных материалов в машиностроении, имитация в среде цифровых технологий	Практическая работа № 3 Применение капсулированных материалов при производстве, диагностировании и ремонте машин, алгоритмы моделирования в цифровой среде	<i>AOT</i> : - работа с информационными ресурсами <i>ИОТ</i> : - организационно-деятельная игра - технология ситуационного анализа
4	Тема 4 Биоразлагаемые материалы в машиностроении и технологии цифрового моделирования	Практическая работа № 4 Оценка эксплуатационных свойств биоразлагаемых материалов в машиностроении. Технологии цифрового моделирования процесса разложения биоматериалов	<i>AOT</i> : - работа с информационными ресурсами <i>ИОТ</i> : - организационно-деятельная игра - технология ситуационного анализа

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

При изучении разделов дисциплины «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

**Текущий контроль:** успеваемости студентов осуществляется в процессе освоения дисциплины в форме контроля посещаемости студентами практических занятий; с помощью опроса по теме практических занятий; оценки самостоятельной работы студентов по подготовке к практическим занятиям.

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

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

### **1) Перечень вопросов к устному опросу**

*Практическая работа № 1 Классификация природоподобных материалов и конструкций, используемых в машиностроении, посредством электронных ресурсов официальных сайтов*

1. Перечислите этапы истории развития материалов
2. Дайте определение природоподобных материалов, конструкций и технологий
3. Каким образом может сохранить баланс между техносферой и биосферой природоподобные материалы?
4. Тенденции развития природоподобных подходов и технологий в инженерных науках
5. Какие признаки характерны природоподобным материалам?

*Практическая работа № 2 Особенности проектирования материалов и конструкций с эффектом памяти формы, моделирование в цифровых средах*

1. Дайте характеристику и основные особенности создания деталей из природоподобных материалов
2. В чем заключается природоподобный эффект в материалах и конструкциях с эффектом памяти формы?
3. В чем сущность эффекта материала с односторонней и двусторонней памятью формы?
4. Какие особенности проектирования материалов и конструкций с эффектом памяти формы?
5. Приведите классификацию материалов и конструкций с эффектом памяти формы по различным критериальным признакам

*Практическая работа № 3 Применение капсулированных материалов при производстве, диагностике и ремонте машин, алгоритмы моделирования в цифровой среде*

1. В чем сущность процесса капсулирования?

2. Каким образом обеспечивается природоподобный эффект при применении капсулированных форм в машиностроении
3. Что явилось природным прототипом капсулированных материалов?
4. Дайте характеристику самовосстанавливающихся материалов, как примера капсулированных материалов.
5. Как капсулированные материалы используются при диагностике технического состояния ТТМ?

*Практическая работа № 4 Оценка эксплуатационных свойств биоразлагаемых материалов в машиностроении. Технологии цифрового моделирования процесса разложения биоматериалов*

1. Какие материалы ТТМ можно отнести к категории биоразлагаемых?
2. Как технологические факторы оказывают влияние на эксплуатационные свойства биоразлагаемых материалов?
3. Что следует учитывать при выборе компонентов для биоразлагаемых материалов?
4. Какие критерии оптимизации решаются при изготовлении деталей машин из биоразлагаемых материалов?
5. Какие технологии создания биоразлагаемых ПКМ наиболее распространены?

Критерии оценивания устного опроса проводится по системе полноты ответа: «ответ полный», «ответ не полный» представлены в таблица 7.

Таблица 7

Оценка	Характеристика ответа
<b>Ответ полный</b>	<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><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы</b></p>
<b>Ответ не полный</b>	<p>Незачет заслуживает магистрант, 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>

## 2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Критериальные признаки классификации природоподобных полимерных композиционных материалов и конструкций
2. Как материалы подразделяются по принципу проявления природоподобного эффекта?
3. В чем сущность применения активного компонента природоподобных материалов и их типы?
4. Перечислите принципы формообразования материалов.
5. На каких этапах жизненного цикла проявляется природоподобный эффект у различных материалов?
6. Какие задачи решает внедрение природоподобных технологий в машиностроение?
7. В чем эффективность эволюции природных материалов в ракурсе существования Земли?
8. В чем сущность понятия «единое конструкторско-технологическое решение»?
9. Представьте схему принятия единого конструкторско-технологического решения при проектировании изделий обладающих природоподобным эффектом.
10. Перечислите этапы внедрения природоподобных материалов, конструкций и технологий в машиностроении и дайте им характеристику.
11. В чем сущность парадигмы развития машиностроения при переходе от ресурсозатратной модели к природоподобным технологиям?
12. В чем заключается природоподобный эффект деталей, изготовленных из ПКМ с жидкой матрицей?
13. Что обеспечивает возможности задавать зоны с повышенными деформационными свойствами в изделиях из полимерных композиционных материалов (ПКМ)?
14. В чем преимущества применения ПКМ с жидкой матрицей в машиностроении?
15. Особенности выбора компонентов при изготовлении деталей машин из ПКМ с жидкой матрицей.
16. Технологические методы изготовления деталей машин из ПКМ с жидкой матрицей
17. Особенности механизма разрушения ПКМ с жидкой матрицей.
18. Механизм действия природоподобного эффекта в деталях машин, изготовленных из газонаполненных ПКМ.
19. Способы изготовления и моделирования газонаполненных ПКМ.
20. Применение газонаполненных ПКМ при производстве и ремонте машин.
21. Особенности механизма разрушения газонаполненных ПКМ.
22. В качестве чего в машиностроении используются капсулируемые формы?
23. Приведите пример классификации ПКМ с капсулированным наполнителем.

24. Какие критериальные признаки следует учитывать при выборе капсулльных наполнителей?
25. Какие преимущества, помимо наличия природоподобных эффектов, дает использование капсулированной формы в машиностроении?
26. Способы изготовления и моделирования капсулированных материалов.
27. Применение капсулированных материалов при сборке и ремонте резьбовых соединений.
28. Применение капсулированных материалов при диагностировании конструкций.
29. Применение капсулированных материалов при создании самовосстанавливающихся материалов.
30. Особенности механизма разрушения капсулированных материалов.
31. Механизм действия природоподобного эффекта в деталях машин, изготовленных из сотовых материалов.
32. Особенности выбора компонентов при изготовлении деталей машин из сотовых материалов.
33. Технологические методы изготовления деталей машин из сотовых материалов.
34. Особенности механизма разрушения сотовых материалов.
35. Механизм действия природоподобного эффекта в деталях машин, изготовленных из градиентных материалов.
36. Особенности выбора компонентов при изготовлении деталей машин из градиентных материалов.
37. Технологические методы изготовления деталей машин из градиентных материалов.
38. Особенности механизма разрушения градиентных материалов.
39. Механизм действия природоподобного эффекта в сетчатых конструкциях.
40. Особенности проектирования сетчатых конструкций в машиностроении.
41. Технологические методы изготовления сетчатых конструкций в машиностроении.
42. Особенности механизма разрушения сетчатых конструкций.
43. Механизм действия природоподобного эффекта в складчатых конструкциях.
44. Особенности проектирования складчатых конструкций в машиностроении.
45. Технологические методы изготовления складчатых конструкций в машиностроении.
46. Особенности механизма разрушения складчатых конструкций.
47. Механизм действия природоподобного эффекта в материалах и конструкциях с эффектом памяти формы.
48. Особенности проектирования материалов и конструкций с эффектом памяти формы.

49. Технологические методы изготовления материалов и конструкций с эффектом памяти формы.
50. Особенности механизма разрушения материалов и конструкций с эффектом памяти формы.
51. Механизм действия природоподобного эффекта в деталях машин, изготовленных из биоразлагаемых материалов.
52. Особенности выбора компонентов при изготовлении деталей машин из биоразлагаемых материалов.
53. Технологические методы изготовления деталей машин из биоразлагаемых материалов.
54. Особенности механизма разрушения и деградации биоразлагаемых материалов.

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

Для допуска к промежуточному контролю (зачет) по дисциплине «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» магистранту в семестре необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение практических занятий.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости магистранта.

Критерии выставления «зачета» проводится по системе: «зачет», «незачет» представлены в таблице 8.

Таблица 8

### **Критерии оценивания результатов обучения**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Зачет	<p>Зачет заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне. <b>Компетенции</b>, закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – высокий</b>.</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. <b>Компетенции</b>, закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – хороший (средний)</b>.</p> <p>Зачет также может получить студент, если он частично с пробелами освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания выполнил. <b>Компетенции</b>, закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – достаточный</b>.</p>
Незачет	<p>Незачет заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил.</p> <p><b>Компетенции</b>, закреплённые за дисциплиной, <b>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](http://elib.timacad.ru/dl/local/160.pdf)>.
2. Технология ремонта машин: учебник / В. М. Корнеев [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2019. — 267 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo154.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации . . - <https://doi.org/10.34677/2018.154>. —  
<[URL: http://elib.timacad.ru/dl/local/umo154.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/local/umo154.pdf)>.
- [URL:https://doi.org/10.34677/2018.154](https://doi.org/10.34677/2018.154)
3. ТОЙГАМБАЕВ, С. К. Технология производства деталей транспортных и технологических машин природообустройства: Учебник / С. К. ТОЙГАМБАЕВ; рец.: В. А. Шевченко, В. А. Евграфов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2020. — 485 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет ( чтение, печать, копирование). — Режим доступа : [http://elib.timacad.ru/dl/full/S24112023Toigambaev2\\_U.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/S24112023Toigambaev2_U.pdf). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. —  
<[URL: http://elib.timacad.ru/dl/full/S24112023Toigambaev2\\_U.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/S24112023Toigambaev2_U.pdf)>

### **7.2 Дополнительная литература**

- 1 Установки для очистки объектов ремонта: методические указания / Д. И. Петровский [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет "Технический сервис в АПК", Кафедра "Технический сервис машин и оборудования". — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. — 24 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/130.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. —<[URL: http://elib.timacad.ru/dl/local/130.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/local/130.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 Утилизация и рециклинг сельскохозяйственной техники: учебное пособие / И. Н. Кравченко [и др.]; Российской государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. — 176 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo487.pdf>. — Загл. с титул. экрана. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo487.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. Баурова, Н. И. Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах: монография / Н. И. Баурова, В. А. Зорин. — Москва : Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), 2018. — 220 с. — ISBN 978-5-7962-0226-5. — Систем. требования : Режим доступа: свободный Режим доступа : [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_32459712\\_63379495.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_32459712_63379495.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 ли-тература. — 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>>.

## **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 9

### **Перечень программного обеспечения**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы учебной дисциплины</b>	<b>Наименование программы</b>	<b>Тип программы</b>	<b>Автор</b>	<b>Год разработки</b>
1	Тема 1 Общие сведения о природоподобных материалах, конструкциях и технологиях	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point) Kaspersky -	Оформительская, текстовая Антивирусная защита	Microsoft Kaspersky	2010 2022
2	Тема 2 Материалы и конструкции с эффектом памяти формы в машиностроении, моделирование в цифровых средах	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point) Kaspersky -	Оформительская, текстовая Антивирусная защита	Microsoft Kaspersky	2010 2022
3	Тема 3 Применение	Microsoft Office (Word,	Оформительская, текстовая	Microsoft	2010

	капсулированных материалов в машиностроении, имитация в среде цифровых технологий	Excel, Power Point) Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2022
4	Тема 4 Биоразлагающиеся материалы в машиностроении и технологии цифрового моделирования	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point) Kaspersky -	Оформительская, текстовая  Антивирусная защита	Microsoft Kaspersky	2010 2022
5	Тема 5 Описание процессов деградации свойств материалов с использованием теории катастроф базируясь на цифровых технологиях	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point) Kaspersky -	Оформительская, текстовая  Антивирусная защита	Microsoft Kaspersky	2010 2022
6	Тема 6 Синергетический эффект в технологической наследственности ИТ-технологии и нейронные сети	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point) Kaspersky -	Оформительская, текстовая  Антивирусная защита	Microsoft Kaspersky	2010 2022
7	Тема 7 Математические методы оценки факторов технологической наследственности с использованием инструментов цифровых технологий	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point) Kaspersky -	Оформительская, текстовая  Антивирусная защита	Microsoft Kaspersky	2010 2022
8	Тема 8 Влияние технологической наследственности на надежность деталей ТТМ из ПКМ	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point) Kaspersky -	Оформительская, текстовая  Антивирусная защита	Microsoft Kaspersky	2010 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 10

### 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., TV 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: 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 практических занятий. Целесообразно закрепление материала после каждого вида занятий, просматривая конспект, литературные источники.

Дисциплина «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» подразумевает значительный объем самостоятельной работы магистрантов. Для изучения дисциплины необходимо использовать информационно-справочные и поисковые ресурсы Интернет.

Сдача экзамена осуществляется по утвержденному графику в период зачетной сессии. К зачету допускаются магистранты, выполнившие учебную нагрузку по дисциплине.

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

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 ком

петентностную 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 практических занятиях наиболее важные положения, магистранты должны иметь возможность фиксировать, путём конспектирования материала или иными средствами, для чего преподаватель должен делать в определённых местах соответствующие акценты.

**Программу разработали:**

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

Севрюгина Надежда Савельевна д.т.н., доцент

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины Б1. В.ДВ. 05.01 «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» ОПОП ВО по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленность «Реинжиниринг транспортно-технологических машин и оборудования»**  
**(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 «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» 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, д.т.н., профессор кафедры «Технический сервис машин и оборудования»).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» (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 дисциплинам по выбору 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 «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» закреплено 6 компетенций. Дисциплина «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» 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 «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» составляет 2 зачётные единицы (72 часа, в том числе 4 часа практической подготовки).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» 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 «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» 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 (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 – 3 источник (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименований, методических материалов – 2 наименования; периодическими изданиями – 8 источников 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 «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» 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 «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах».

## **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Природоподобные материалы и конструкции в транспортно-технологических машинах» ОПОП ВО по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленность «31.001 «Специалист промышленного инжиниринга в автомобилестроении»,» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Антенко Алексеем Сергеевичем, к.т.н., зав. кафедрой «Технический сервис машин и оборудования» и Севрюгиной Надеждой Савельевной, д.т.н., профессором 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



« 29 » 08 2024 г.