

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: 12.02.2024 10:23:49

Уникальный программный ключ:

966df42f20792acade08f7f8f984d66d010981da

**УТВЕРЖДАЮ:**

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

А.С. Апатенко

« 01 » 2023 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.О.31 Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-  
технологических средств**

для подготовки специалистов

Специалитет: 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализации:

«Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуа-  
циях»

«Автомобильная техника в транспортных технологиях»

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 4

Семестр 7

В рабочую программу не вносятся изменения.

Программа актуализирована для 2023 г. начала подготовки.

Разработчик:

Новиченко Антон Игоревич, к.т.н., доцент кафедры «Технический сервис ма-  
шин и оборудования»

« 28 » 08 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры техниче-  
ского 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

« 01 » 09 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.О.31**

**Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-  
технологических средств**

для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Специалитет: 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализации:

«Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях»

«Автомобильная техника в транспортных технологиях»

Курс 4

Семестр 7


Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2022


Разработчики:

Новиченко Антон Игоревич, д.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

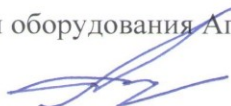
  
«01» 09 2022г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», профессиональным стандартом 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства», 33.005 «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре», ОПОП и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры технический сервис машин и оборудования

протокол № 1 от «29» 08 2022 г.

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

  
«08» 09 2022г.

**Согласовано:**

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

пр. № 2 от 15.09.22г.

  
«15» 09 2022г.

Заведующий выпускающей кафедрой тракторов и автомобилей  
Дидманидзе О.Н., академик РАН, д.т.н., профессор

«15» 09 2022г.

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

  
«15» 09 2022г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

 Еремьева А.К.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	6
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	6
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	7
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	8
ПО СЕМЕСТРАМ .....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	14
<b>ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	16
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	16
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	17
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	18
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	22
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	23
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	23
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	24
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	24
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	25
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	25
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)</b> .....	25
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	26
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .	27

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.31**  
**«Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств»**

**для подготовки специалистов по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация: Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях, Автомобильная техника в транспортных технологиях**

**Цель освоения дисциплины:** в соответствии с компетенциями по дисциплине формирование у специалистов теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области применения наиболее распространенных в отрасли средств, современные цифровые технологии, в области использования электронной техники в технологических процессах наземных транспортно-технологических средств, использование передового отраслевого, межотраслевого и зарубежного опыта при решении задач повышения эффективности производства, в том числе с привлечением инструментов цифровых технологий, а также формирование и развитие у студентов социально-личностных лидерских качеств (ответственности, коммуникативности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, общей культуры и др.), позволяющих реализовать сформированные компетенции в профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

**Курс, семестр:** 4 курс 7 семестр

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПКос-2.1; ПКос-5.2.

**Краткое содержание дисциплины:** Основы электроники и ее роль в с.х. производстве. Электропроводность полупроводниковых приборов. Полупроводниковые диоды, стабилитроны. Биполярные транзисторы. Тиристоры. Усилители. Обратная связь. Генераторы. Электронно-вакуумные приборы. Операционные усилители. Первичные и вторичные источники питания, фильтры и стабилизаторы. Логические элементы. Импульсные генераторы. Триггеры. Комбинационные цифровые устройства, регистры, счетчики. Принципы радиосвязи и телевидение. Принципиальная схема компьютерного управления и диагностирования. Назначение датчиков, входных формирователей сигналов, АЦП, стабилизатора напряжения, микропроцессора, ПЗУ, ОЗУ, выходных ключей, исполнительных элементов. Программное обеспечение. Датчики системы и исполнительные устройства системы управления. Системы компьютерного управления двигателем внутреннего сгорания и автоматической коробкой передач. Диагностика антиблокировочных систем и систем компьютерного управления дорожно-строительными машинами. Системы локального и гло-

бального позиционирования положения машин. Виброакустика. Мониторинг. Компьютерное диагностирование технического состояния машин.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетные единицы (144 часа, в том числе 8 часов практической подготовки).

**Промежуточный контроль:** зачёт

### **1. Цель освоения дисциплины**

В соответствии с компетенциями по дисциплине формирование у специалистов теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области применения наиболее распространенных в отрасли средств, современные цифровые технологии, в области использования электронной техники в технологических процессах наземных транспортно-технологических средств, использование передового отраслевого, межотраслевого и зарубежного опыта при решении задач повышения эффективности производства, в том числе с привлечением инструментов цифровых технологий, а также формирование и развитие у студентов 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 «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» включена в перечень дисциплин основной части учебного плана. Дисциплина «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по подготовке специалистов специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» специализации Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях, Автомобильная техника в транспортных технологиях.

Особенностью дисциплины «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» является практико-ориентированная направленность, обеспечивающая получение студентами знаний и умений эффективной и надёжной эксплуатации мехатронных систем наземных транспортно-технологических средств.

#### **Междисциплинарность**

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств», являются:

1. Технологическая (производственно-технологическая) практика.
2. Теория механизмов и машин.
3. Конструкция наземных транспортно-технологических средств.
4. Технология конструкционных материалов.
5. Материаловедение.
6. Соппротивление материалов.



7. Теоретическая механика.
8. Детали машин и основы конструирования.
9. Метрология.
10. Энергетические установки наземных транспортно-технологических средств.

#### 11. Теория наземных транспортно-технологических средств

Дисциплина «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств», является основой для изучения следующих дисциплин:

1. Испытания наземных транспортно-технологических средств.
2. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования.
3. Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств.
4. Исследования и испытания технических средств природообустройства и ЗЧС.
5. Научно-исследовательская работа
6. Выполнение выпускной квалификационной работы

Особенностью дисциплины является получение базовых знаний, умений и навыков в области управления процессами посредством электроники и мехатронных систем наземных транспортно-технологических средств для последующего углубленного освоения дисциплин профессиональной направленности при подготовке специалистов специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» специализации Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях, Автомобильная техника в транспортных технологиях.

Рабочая программа дисциплины «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» 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 (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение дисциплины «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК), представленных и описанных в таблице 1.

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

Дисциплина «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» в соответствии с действующим Учебным планом изучается на третьем курсе в шестом семестре на кафедре «Технический сервис машин и оборудования».

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4 зач. ед. (144 часа, в том числе 8 часов практической подготовки)**. Их распределение по видам работ представлено в таблице 2.



Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций <sup>1</sup> (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	основные законы математических и естественных наук необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	применять законы математических и естественных наук необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности и интерпретировать их с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom	навыками демонстрировать знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
2			ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	применять законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса интерпретировать информацию с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom	навыками использования знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
3			ОПК-1.3 Формирует схему и последовательность применения основных законов ма-	основные законы математических и естественных наук для реализации проектных решений в области	применять законы математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проекти-	навыками формирования схем и последовательностей применения основных законов математических и естествен-

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

			тематических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	проектирования и эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	рования и эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса интерпретировать информацию с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom	ных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
4	ОПК-3	Способен самостоятельно решать практические задачи с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники	ОПК-3.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	методы поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	анализировать нормативные правовые документы, регламентирующие различные аспекты профессиональной деятельности в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса; интерпретировать информацию с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom	методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
5			ОПК-3.2 Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	применять нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса; интерпретировать информацию с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуни-	навыками использования действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуни-

					каций посредством Outlook, Miro, Zoom	каций посредством Outlook, Miro, Zoom
6	ОПК-4	Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	ОПК-4.1 Знает основные направления развития и совершенствования объектов профессиональной деятельности, принципы построения алгоритмов решения инженерных и научно-технических задач в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	направления развития и совершенствования объектов профессиональной деятельности, принципы построения алгоритмов решения инженерных и научно-технических задач в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	строить алгоритмы решения инженерных и научно-технических задач в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса, интерпретировать информацию с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom	навыки совершенствования объектов профессиональной деятельности, принципы построения алгоритмов решения инженерных и научно-технических задач в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
7			ОПК-4.2 Умеет формулировать задачи исследования, выбирать методы и средства их решения, разрабатывать мероприятия по их реализации, анализировать и интерпретировать получаемые результаты	методы и средства решения исследовательских задач, методики их реализации, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	выбирать методы и средства решения исследовательских задач, разрабатывать мероприятия по их реализации, анализировать и интерпретировать информацию с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom	навыками формулировать задачи исследования, выбирать методы и средства их решения, разрабатывать мероприятия по их реализации, анализировать и интерпретировать получаемые результаты с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
8			ОПК-4.3 Имеет навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности при поиске и отборе информации, проведении математического и имитационного моделирования	механизм поиска и отбора информации, проведения математического и имитационного моделирования объектов, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	составлять планы и постановки эксперимента, а также обработки данных при проведении математического и имитационного моделирования объектов; интерпретировать информацию с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict	навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности при поиске и отборе информации, проведении математического и имитационного моделирования объектов, планирования и постановки эксперимента, а также обработки данных по-

			объектов, планирования и постановки эксперимента, а также обработки данных		chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom	мощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
9	ПКос-2	Способен осуществлять контроль и управление техническим состоянием наземных транспортно-технологических средств с учетом требований безопасности дорожного движения и экологических требований	ПКос-2.1 Способен к принятию решений о соответствии технического состояния наземных транспортно-технологических машин экологическим требованиям и требованиям безопасности дорожного движения на основе требований нормативно правовых документов	требования нормативно правовых документов о техническом состоянии наземных транспортно-технологических машин, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	оценивать соответствие технического состояния наземных транспортно-технологических машин экологическим требованиям и требованиям безопасности дорожного движения; интерпретировать информацию с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom	навыками принятия решений о соответствии технического состояния наземных транспортно-технологических машин экологическим требованиям и требованиям безопасности дорожного движения на основе требований нормативно правовых документов с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
10	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 функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	функциональные, энергетические и технические параметры наземных транспортно-технологических машин, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин; интерпретировать информацию с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom	навыками подготовки протоколов испытаний оценки функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего	В т.ч. по семестрам
		№ 8
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72/4</b>	<b>72/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50,4/8</b>	<b>50,4/8</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>50,4/8</b>	<b>50,4/8</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/4	16/4
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	16/4	16/4
<i>консультации к экзамену</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>93,6</b>	<b>93,6</b>
<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 лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	50	50
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,6	33,6
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

### 4.2 Содержание дисциплины

Дисциплина «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» представляет собой три раздела для аудиторного и самостоятельного изучения.

Тематический план дисциплины представлен в таблице 3.

Таблица 3а

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛР всего/*	ПКР	
Раздел 1. «Общие положения электроники»	16	4	2			10
Раздел 2. «Характеристики электронных систем НТТС»	38	6	6	8		20
Раздел 3. «Мехатронные системы и их компоненты»	44/8	6	8/4	8/4		20
<i>консультации к экзамену</i>	2				2	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4				0,4	
<i>Расчетно-графическая работа (подготовка)</i>	10					10
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,6					33,6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144/8*</b>	<b>16</b>	<b>16/4</b>	<b>16/4</b>	<b>2,4</b>	<b>93,6</b>

\* в том числе практическая подготовка

## **Раздел 1. Основы электроники.**

Электропроводность полупроводниковых приборов. Полупроводниковые диоды. Стабилитроны. Роль электроники в развитии НТТС. Определение электроники как отрасли науки и техники. Основные этапы развития электроники, микропроцессорных средств и техники связи. Классификация электронных приборов и примеры использования электроники в НТТС. Электропроводность полупроводниковых материалов. Равновесная концентрация носителей электрического заряда в чистом и примесном полупроводниках. Неравновесная концентрация носителей. Токи в кристаллическом полупроводнике, образование электронно-дырочного перехода. Явления инжекции и экстракции. Полупроводниковые диоды. Выпрямительные диоды, стабилитроны, туннельные диоды, варикапы, их основные характеристики. Система обозначений.

## **Раздел 2. Характеристики электронных систем НТТС.**

Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры  
Электронно-вакуумные приборы. Операционные усилители  
Усилители. Обратная связь. Генераторы.  
Архитектура электронных систем. (Принципиальная схема компьютерного управления и диагностирования).  
Компонентное моделирование. Датчики системы и исполнительные устройства системы управления: назначение датчиков, входных формирователей сигналов, АЦП, стабилизатора напряжения, микропроцессора, ПЗУ, ОЗУ, выходных ключей, исполнительных элементов.

## **Раздел 3. Мехатронные системы и их компоненты.**

Мониторинг в режиме реального времени. Удаленный сбор информации о техническом состоянии машин. Компьютерное диагностирование технического состояния машин

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

Таблица 4а

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

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Основы электроники</b>				6
	Тема 1. Роль электроники в развитии НТТС	Лекция № 1 Роль электроники в развитии НТТС.			4

		Практическое занятие №1. Классификация электронных приборов и примеры использования электроники в НТТС		Устный опрос	2
2.	<b>Раздел 2. Характеристики электронных систем НТТС</b>				20
	Тема 1. Элементы структурных схем	Лекция 2. Элементы структурных схем			2
		Практическое занятие №1 Элементы структурных схем		Устный опрос	2
		Лабораторное занятие №1 Построение структурных схем		Защита лабораторной работы	4
	Тема 2. Архитектура электронных систем.	Лекция 3. Архитектура электронных систем			2
		Практическое занятие №2 Алгоритмы технологических процессов		Устный опрос	2
		Лабораторное занятие №2 Разработка схемы протекания сигнала со стандартными элементами на примере соединения в механизме с наложением		Защита лабораторной работы	2
	Тема 2. Компонентное моделирование	Лекция 3. Компонентное моделирование			2
		Практическое занятие №2 Математическое описание систем управления		Устный опрос	2
		Лабораторное занятие №2 Изучение механики ЭБУ и размещенной в нем интегрированной платформы микроконтроллеров		Защита лабораторной работы	2
	<b>Раздел 3. Мехатронные системы и их компоненты</b>				22
	Тема 1. (Компонентное моделирование)	Лекция 4 Мехатронные системы и компоненты			4
		Практическое занятие №1 Мониторинг в режиме реального времени		Устный опрос	4/2
		Лабораторное занятие №1 Составление модели мехатронной системы с диагностическим компонентом: микромеханический датчик скорости вращения вокруг вертикальной		Защита лабораторной работы	4/2



		оси			
	Тема 2. Логические устройства управления	Лекция 5. Логические устройства управления			2
		Практическое занятие № 2. Удаленный сбор информации о техническом состоянии машин		Устный опрос	4/2
		Лабораторное занятие №2 Компьютерное диагностирование технического состояния машин		Защита лабораторной работы	4/2

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Раздел 1. Основы электроники	Различие между механизацией и автоматизацией производственных процессов. Роль кибернетики в автоматических системах управления. Основы телемеханики (ПКос-2.1; ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-9.4; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-14.2)
2	Раздел 2. Характеристики электронных систем НТТС	Технические средства САР и их классификация по функциональному назначению. Установившиеся динамические процессы в технических системах (ПКос-2.1; ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-9.4; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-14.2)
3	Раздел 3. Мехатронные системы и их компоненты	Автоматическое управление по заданному параметру уровня воды. Автоматическое управление по заданному параметру давления. Автоматическое управление электродвигателями насосной станции с учетом ввода резервного двигателя. Схема релейного блока регулятора уровня. Реверсивное управление электродвигателем исполнительного устройства. Нереверсивное управление электродвигателем исполнительного устройства. Автоматическое управление электродвигателем исполнительного устройства по отклонению. Автоматическое управление электродвигателем исполнительного устройства при достижении им крайних положений. Назначение, устройство и принцип действия автоматического выключателя. Назначение, устройство и принцип действия магнитного пускателя (контактора). (ПКос-2.1; ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-9.3; ПКос-9.4; ПКос-12.1; ПКос-13.3; ПКос-14.2)

## 5. Образовательные технологии

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

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

### **Современные образовательные технологии:**

*Формат проведения занятий*•

Применение problem-based learning к пулу дисциплины

Learning by continuous doing (обучение на базе сквозных кейсов)•

Learning by continuous collaboration (задания выполняются в командах)•

Learning by continuous testing (тестирование до -во время курса -после)

*Технические средства*•

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

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

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

Таблица 6

### **Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)	
1	Раздел 1. Основы электроники	Л ПЗ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретных ситуаций. Информационно-коммуникационная технология
2	Раздел 2. Характеристики электронных систем НТТС	Л ПЗ ЛБ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретных ситуаций. Информационно-коммуникационная технология Анализ конкретных ситуаций (мультимедиа-занятие)
3	Раздел 3. Мехатронные системы и их компоненты	Л ПЗ ЛБ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретных ситуаций. Информационно-коммуникационная технология Анализ конкретных ситуаций (мультимедиа-занятие)

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

При изучении разделов дисциплины «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

**Текущий контроль:** успеваемости студентов осуществляется в процессе освоения дисциплины в форме контроля посещаемости студентами лекционных, практических занятий и лабораторных занятий; с помощью опроса по теме

лекционного и практических занятий; защиты лабораторных работ; оценки самостоятельной работы студентов по подготовке к лекционным и лабораторным занятиям, а также по выполнению расчетно- графической работы.

**Промежуточный контроль знаний:** проводится в форме контроля по дисциплине, в 7 семестре - экзамен.

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

#### **1) Реализуемые цифровые компетенции:**

Сквозными технологиями цифровой экономики являются большие данные (реестры каталог АТС, ЗЧ и материалов), системы распределённого реестра (блокчейн) сервисы по гарантийным обязательствам ТС, новые производственные технологии, робототехника, сенсорика, беспроводная связь (электронные модули управления)

#### **Типы данных:**

открытые данные, графические, текстовые, числовые

При изучении дисциплины «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» учебным планом предусмотрено выполнение **расчетно-графической работы**.

Целью выполнения расчетно-графической работы является закрепление и углубление знаний по дисциплине «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств», развитие у студентов навыков моделирования электронных и мехатронных систем работ.

Расчетно-графическая работа содержит:

- пояснительную записку, включающую описание типового технологического решения эксплуатации транспортно-технологических машин, этапы работ и условий.

Расчетно-графическая работа выполняется на тему "Мехатронные системы транспортно-технологических машин ". Студенты опираются на изученный теоретический материал и навыки, приобретенные на практических занятиях.

*Структура контрольной работы:*

- *Введение*
- *Основная часть:*
  - дать характеристику условий эксплуатации и режимов работы транспортно-технологических машин.
  - составить архитектуру мехатронной системы.
  - выполнить оценку функциональности электронных систем.
- *Заключение*
- *Список литературы*
- *Приложения*

- включает в себя справочные таблицы, схемы, фотографии и прочие данные, дополняющие изложенный в основной части материал.

Объем пояснительной записки - до 15 стр. формата А4, шрифт 14 Times New Roman, полуторный интервал.

### **Вопросы для защиты расчетно-графической работы**

1. Автоматические выключатели (устройство, принцип действия).
2. Магнитные пускатели (контакторы).
3. Светосигнальные устройства.
4. Источники бесперебойного питания.
5. Аппаратура контроля и защиты электродвигателей.
6. Аппаратура дистанционного и автоматического управления.
7. Как действует нулевая защита у магнитного пускателя?
8. Назначение предохранителей и тепловых реле при защите электродвигателей.
9. Устройство и принцип действия теплового реле.
10. Аппаратура ручного управления.

### **Критерии оценки выполнения и 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**

<b>Оценка</b>	<b>Характеристика ответа</b>
<b>расчетно-графической работа «зачтена»</b>	РГР выполнена с соблюдением требований МУ; оформлена, содержит подробное описание всех разделов работы; выполнены все задания. Представлена в форме записки, содержащей: исходные данные, паспортные данные машины, агрегата, результаты аналитических исследований, расчетов в соответствующих таблицах, графические зависимости и рисунки. Студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы преподавателя.
<b>расчетно-графической работа «не зачтена»</b>	РГР выполнена с соблюдением правил техники безопасности; оформлена, но в оформлении содержатся грубые ошибки. Студент ответил на контрольные вопросы преподавателя неверно или вообще не ответил на контрольные вопросы.

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

1. В чем заключается особенность электропроводности полупроводников? Пояснить с помощью энергетических диаграмм металла, полупроводника, диэлектрика.

2. В чем отличие полупроводников с электронной и дырочной электропроводностью? Какие токи протекают в полупроводниках?
3. Какова структура р-п перехода? Пояснить электрические процессы, происходящие в отсутствие внешнего напряжения.
4. Какие процессы происходят при прямом и обратном включении р-п перехода? Показать с помощью диаграмм.
5. Привести идеализированное математическое описание характеристики перехода. В чем отличие теоретической и реальной вольтамперных характеристик р-п перехода?
6. Что такое пробой р-п перехода? Каковы виды пробоя? Как используют явление пробоя в полупроводниковых приборах?
7. Какие существуют емкости р-п-перехода? Показать зависимость барьерной емкости р-п-перехода от обратного напряжения, эквивалентные схемы р-п-перехода при различных включениях.
8. Каково назначение полупроводниковых диодов? Приведите статическую вольтамперную характеристику выпрямительного диода. Назовите виды диодов.
9. Какой диод называют варикапом? Привести характеристику варикапа, перечислить его виды и назначение.
10. Чем конструктивно отличаются точечные и плоскостные диоды и как это сказывается на их параметрах?
11. Поясните влияние обратного напряжения на величину потенциального барьера.
12. Возможно ли параллельное включение выпрямительных диодов?
13. Нарисуйте ВАХ идеализированного р-п перехода.
14. Возможно ли последовательное включение выпрямительных диодов?
15. Почему диод на основе р-п — перехода не выпрямляет малые сигналы (200- 300 мВ).
16. Что такое барьерная емкость р-п — перехода?
17. В каком направлении смещен р-п — переход светодиода?
18. При каком рабочем напряжении работают светодиоды?
19. Возможно ли параллельное включение стабилитронов?
20. Возможно ли последовательное включение стабилитронов?

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

Таблица 8

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

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

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

1. Дать определение автоматизации технологического процесса.
2. Цели автоматизации.
3. Задачи автоматизации и их решение.
4. Что такое автоматизация и автоматический контроль?
5. На какие группы разделены технические устройства в соответствии с Государственной системой приборов и средств.
6. Фазировка и этапы её проведения.
7. Что такое объект управления?
8. Что такое устройство управления?
9. Какие существуют разновидности управления?
10. Типовые звенья.
11. Характеристики типовых звеньев автоматических систем.
12. Контактные датчики.
13. Датчики с преобразованием активного сопротивления.
14. Потенциометрические датчики.
15. Тензорезистивные датчики.
16. Термометры сопротивлений.
17. Магниторезистивные датчики.
18. Транзисторный усилитель.
19. Электромагнитные реле.
20. Поляризованное реле.
21. Шаговые искатели.
22. Интегральные микросхемы.
23. Триггерные схемы.
24. Электромагнитные исполнительные устройства.
25. Гидравлические двигатели.
26. Вспомогательное электрооборудование.
27. Аппаратура ручного управления.
28. Аппаратура дистанционного и автоматического управления.
29. Аппаратура контроля и защиты электродвигателей.
30. Устройство и принцип действия автоматического выключателя.
31. Устройство и принцип действия теплового реле.
32. Устройство и принцип действия электроконтактного манометра.
33. Объясните работу схемы управления компрессором.
34. Объясните назначение переключателя КВР в схеме управления электродвигателем компрессора.
35. Объясните назначение блок-контактов магнитного пускателя ПМ в схеме управления электродвигателем компрессора, при автоматическом и дистанционном(ручном) режимах работы компрессора.

36. Объясните по принципиальной схеме работу автоматизированного привода задвижки.
37. Как осуществляется автоматизация управления электродвигателями насосов на насосных станциях от поплавкового реле уровня.
38. Как автоматически вводится в работу резервный насос?
39. Объясните работу электродного реле измерения уровня жидкости.
40. Для каких целей в блок питания электродного реле уровня включен понижающий трансформатор?
41. Назначение и устройство блока рассогласования.
42. Нарисуйте структурную схему автоматического регулирования уровня воды.
43. Для каких целей используется импульсное управление электродвигателем затвора при регулировании уровня воды.
44. Назначение предохранителей и тепловых реле при защите электродвигателей.
45. Какой ток прерывает плавкая вставка предохранителя?
46. Нарисуйте схему включения магнитного пускателя для запуска электродвигателя и объясните принцип её работы.
47. Нарисуйте схему включения реверсивного способа пуска электродвигателя и объясните принцип её работы.
48. Как действует нулевая защита у магнитного пускателя? (Пример).
49. Преимущества магнитного пускателя по сравнению с рубильником.
50. Почему при нажатии на обе кнопки «Пуск» и «Стоп» двигатель не включается, и что произойдёт при одновременном нажатии на кнопки «Вперёд» и «Назад»?
51. Какие контакты у магнитного пускателя относятся к замыкающим и какие к размыкающим.

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

Для допуска к промежуточному контролю (экзамен) по дисциплине «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» студенту в семестре необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение лекционных, лабораторных и практических занятий, выполнение и защиту расчетно-графической работы.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии выставления оценок по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», представлены в таблице 9.

Таблица 9

### **Критерии оценивания результатов обучения (экзамен)**



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

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

### 7.1 Основная литература

1. Кочеткова, Юлия Михайловна. Электротехника: учебно-наглядное пособие / Ю. М. Кочеткова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. — 97 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/518.pdf>

2. Кабдин, Н.Е. ЭЛЕКТРОПРИВОД: учебник / Н.Е. Кабдин, В.Ф. Сторчевой; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2021. — 286 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/s10032022ElPrivod.pdf>.

3. Техническая эксплуатация автомобилей: Допущено Федеральным УМО в качестве учебника по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов", уровень образования - "магистратура", 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", уровень образования - "специалитет", 23.06.01 "Техника и технологии наземного транспорта", уровень подготовки - "подготовка кадров высшей квалификации". / О. Н. Дидманидзе [и др.]; ред. О. Н. Дидманидзе; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: Росинформагротех, 2017. — 564 с.: цв.ил., рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/t883.pdf>.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Богоявленский, Владимир Михайлович. Электроника: учебное пособие для бакалавров сельскохозяйственных вузов, а также всех интересующихся электроникой / В. М. Богоявленский, О. В. Мещанинова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2017. — 164 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/506.pdf>

2. Чепурин А.В., Корнеев В.М., Кушнарев С.Л., Чепурина Е.Л., Кравченко И.Н., Орлов А.М. Надежность технических систем: Учебник / А.В. Чепурин, В.М. Корнеев, С.Л. Кушнарев, Е.Л. Чепурина, И.Н. Кравченко, А.М. Орлов. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017. 293 с.

3. Забудский, Евгений Иванович. Электрические машины: учебное пособие рекомендовано Научно-методическим советом по технологиям, средствам механизации и энергетическому оборудованию в сельском хозяйстве Федерального УМО по сельскому, лесному и рыбному хозяйству. Ч. 2. Асинхронные машины / Е. И. Забудский. — Электрон. текстовые дан. — Москва: Мегapolis, 2017. — 305 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/2895.pdf>

## 7.3 Нормативные правовые акты

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

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

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

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

5. ГОСТ 1332-41. Детали машин.

6. ГОСТ 14.004-83. Техническая подготовка производства.

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

1. Мещанинова, Ольга Васильевна. Лабораторные работы по «Электронике»: методические указания / О. В. Мещанинова, В. М. Богоявленский; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Энергетический факультет, Кафедра автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина. — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2017. — 48 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/505.pdf>

2. Леонтьев, Юрий Петрович. Машины и оборудование для природообустройства. Лабораторный практикум: Учебное пособие / Ю. П. Леонтьев; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет техносферной безопасности, экологии и природопользования, Кафедра «Машины и оборудование природообустройства и ЗОС». — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. — 84 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/153.pdf>

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

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

1. Электронная библиотечная система. <http://www.library.timacad.ru/> (открытый доступ)

2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». <https://cyberleninka.ru/> (открытый доступ)

3. Российская государственная библиотека. <https://www.rsl.ru/> (открытый доступ)

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (открытый доступ)

5. Электронные каталоги «ЦНБ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева» [www.library.timacad.ru](http://www.library.timacad.ru) и другие.

6. . Каталог электронных образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>.

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

*Аналитика данных*

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

*Технические средства*•

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

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

*Цифровой дизайн*

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

Управление продуктом

Google Analytics, Excel, UserTesting

Цифровой маркетинг

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

Таблица 10

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1. Основы электроники	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2021
2	Раздел 2. Характеристики электронных систем НТТС	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2021
3	Раздел 3. Мехатронные системы и их компоненты	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2021

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

#### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
Учебный корпус № 22, ауд. № 205	1. Проектор 2. Ноутбук Lenovo 3. Экран на штативе 4. Стол преподавателя 5. Доска меловая 1-поверхн. зеленый 1,5*1,0 – 1шт. 6. Парты моноблок двухместная со скамейкой – 15 шт. 7. Электронные системы, плакаты
Учебный корпус № 22, ауд. № 102	1. Стол преподавателя 2. Парты моноблок двухместная со скамейкой – 15 шт. 3. Доска меловая 1-поверхн. зеленый 1,5*1,0 – 1шт. 4. Стенд для регулировки ТНВД КИ-921М – 2 шт. 5. Стенд для проверки гидравлического оборудования КИ-42000УХЛ4; 6. Динотрическая машина МИП-100-2 УХЛ4.2 – 2 шт. 8. Наглядные пособия по мехатронным системам ДВС - 8

	шт.
<i>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, Читальные залы библиотеки</i>	
<i>Общежитие № 9. Комната для са- моподготовки</i>	

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

Дисциплина «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» подразумевает значительный объем самостоятельной работы студентов. Для изучения дисциплины необходимо использовать информационно-справочные и поисковые ресурсы Интернет.

Студент обязан самостоятельно приобретать необходимые для себя знания и опыт, научиться брать все необходимое для будущей практической или научной деятельности. Индивидуальный поиск знаний - характерная черта работы студента в вузе. В этом и заключается самообразование, т.е. самостоятельная подготовка студентов, идущая параллельно с учебным процессом, в органической связи с ним, в одних случаях по установленным программам и учебникам, а в других - с отходом от них, с самостоятельным решением задач и привлечением дополнительного теоретического и практического материала в зависимости от возникших научных и профессиональных интересов, склонностей и способностей, от предварительной подготовки, понимания своих за- 49  
дач и обязанностей и от умения работать самостоятельно

Возникающие в процессе изучения вопросы могут быть разъяснены в процессе аудиторных занятий, на организованных дополнительно консультациях или путём дистанционной коммуникации через электронную почту преподавателя

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем - лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения.

На лекциях рекомендуется внимательно воспринимать излагаемую преподавателем информацию, конспектировать основные положения.

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

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

Сдача зачета осуществляется по утверждённому графику. К зачету допускаются студенты, выполнившие практические занятия, защитившие все лабораторные работы и выполнившие расчетно-графическую работу.

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

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

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

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

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

При организации учебного процесса по изучению дисциплины «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» необходимо учитывать принципиальную особенность концепции ФГОС ВО – их компетентностную ориентацию. Компетентностный подход – подход, нацеленный на результат образования, где в качестве результата рассматривается не столько сумма усвоенной информации, а способность человека принимать решения в различных ситуациях и нести за них ответственность. Это предопределяет необходимость перестройки содержания и технологий обучения, обеспечивающих достижение ожидаемых результатов, совершенствование средств и процедур оценки этих результатов, а также индивидуальных оценочных средств для студентов.

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

**Программу разработал:**

Новиченко А.И. к.т.н., доцент



---



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств»

ОПОП ВО по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» специализации Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях, Автомобильная техника в транспортных технологиях (квалификация выпускника – специалист)

Голиницкий Павел Вячеславович, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» ОПОП ВО по подготовки специалистов специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» специализации «Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях», «Автомобильная техника в транспортных технологиях» (уровень обучения - специалитет) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре технического сервиса машин и оборудования (разработчик – Новиченко Антон Игоревич, к.т.н., доцент кафедры ТСМиО).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» специализации «Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях», «Автомобильная техника в транспортных технологиях». 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 обязательным дисциплинам базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» закреплено 6 компетенций. Дисциплина «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях, в соответствии с требованиями трудовых функций профессионального. 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 «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» составляет 4 зачетные единицы (144 часа, в том числе 8 часов практической подготовки).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» 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 «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО **специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**.

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

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как обязательной дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО по **специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименований, методических материалов – 2 источника со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 08.03.01 «Строительство».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств».

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств» ОПОП подготовки специалистов **специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» специализации «Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях», «Автомобильная техника в транспортных технологиях» (квалификация - специалист)**, разработанная Новиченко А.И. к.т.н., доцентом кафедры ТСМиО соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

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

  
«01» 09 2022г.