

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

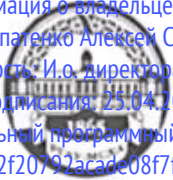
ФИО: Апатенко Алексей Сергеевич

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

Дата подписания: 25.04.2024 13:25:34

Уникальный программный ключ:

966df42f20792acade08f7f8f984d66d010981da



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 имени В.П. Горячкина  
Кафедра «Тракторов и автомобилей»

УТВЕРЖДАЮ:

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

А.С. Апатенко

«29» августа 2023 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.31 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность: Технический сервис строительно-дорожных машин

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Москва, 2023

Разработчики: Бижаев А.В., к.т.н., доцент



(подпись)

«28» августа 2023 г.

Рецензент: Чепурина Е.Л., д.т.н., доцент



(подпись)

«29» августа 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры тракторов и автомобилей, протокол № 1-23/24 от 28 августа 2023 года.

Зав. кафедрой Дидманидзе О. Н., академик РАН



(подпись)

«29» августа 2023 г.

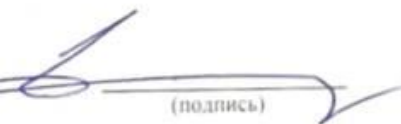
**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии

Института механики и энергетики

имени В.П. Горячкина Дидманидзе О. Н., академик РАН

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

протокол №2 от 28 августа 2023 г.

«29» августа 2023 г.

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

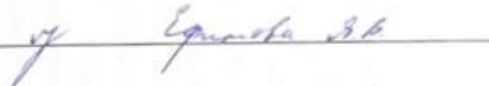
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«29» августа 2023 г.

/Заведующий отделом комплектования ЦНБ



## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ .....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ, ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
6.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	15
6.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	18
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	20
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	20
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	20
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	21
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	22
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	22
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
Обязанности студентов при изучении дисциплины .....	23
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	23
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	24
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	24

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.31 «**Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов**» для подготовки бакалавра по направлению «**Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**» направленности «**Технический сервис строительно-дорожных машин**»

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами-бакалаврами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области электротехники и электрооборудования мобильных машин с целью реализации на практике обслуживания, диагностики, оценки состояния и ремонта соответствующих систем транспорта и транспортно-технологических комплексов, с учетом использования современных и перспективных направлений развития данной отрасли.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 «**Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**».

**Требование к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3.**

**Краткое содержание дисциплины:** Электротехника как наука. Базовые понятие электротехники. Основные физические законы, лежащие в основе работы электрооборудования мобильных машин. Электрическая цепь. Правила отображения электрических схем. Электронные компоненты. Последовательное и параллельное включение компонентов. Общее представление об электрооборудовании мобильных машин. Структура электрооборудования. Гальванические источники питания. Аккумуляторные батареи, назначение, классификация, устройство и принцип работы. Характеристики АКБ. Обслуживание и диагностика АКБ. Генераторные установки, назначение, классификация, устройство и принцип работы. Устройство и работа диодного моста и регулятора напряжения. Характеристики генераторных установок. Системы электрического запуска двигателя, назначение, классификация. Электрический стартер, назначение классификация, устройство и принцип работы. Работа составных элементов стартера. Система зажигания, назначение и классификация. Батарейные системы зажигания. Структура систем зажигания. Свеча зажигания, назначение, классификация, устройство, принцип работы и характеристики. Катушки зажигания, назначение, классификация, устройство, принцип работы. Прерыватель-распределитель, назначение, устройство и принцип работы. Процессы работы систем зажигания. Система зажигания с магнето. Система освещения и сигнализации. Требования к системам освещения и сигнализации. Устройство и характеристики отдельных элементов системы освещения и сигнализации. Методика регулировки фар.

**Общая трудоёмкость дисциплины:** 2 зач. ед (72 часа) / в том числе практическая подготовка 4 часа.

**Промежуточный контроль:** зачет.

## 1. Цель освоения дисциплины

**Цель** – овладение знаниями по конструкции и работе мобильных машин, основам электротехники и основными физическими законами, лежащими в основе работы элементов электротехники, пониманием работы элементов и приборов электрооборудования транспорта, транспортно-технологических машин и комплексов, необходимые для их эффективной эксплуатации в сельскохозяйственном производстве; освоение навыков обслуживания и диагностирования электрооборудования, соблюдая меры безопасности и нормы охраны труда; овладение умением использования контрольно-измерительных приборов, научно-технической литературы, а так же нормативными документами при работе с элементами и приборами электрооборудования мобильных машин.

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «**Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов**» включена в обязательную часть. Дисциплина «**Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов**» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки бакалавров 23.03.03 «**Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «**Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов**» являются: математика, физика, химия, общая электротехника и электроника, силовые агрегаты (2 курс, 3 семестр) и сопутствующей дисциплине «**Электроника**» (2 курс, 4 семестр).

Дисциплина «**Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов**» является основополагающей для изучения дисциплины «**Электронные системы и автоматизация мобильных машин**», «**Конструкция и эксплуатационные свойства транспортно-технологических машин и комплексов**».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение дисциплины Б1.О.31 «**Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов**» направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	<b>ОПК-5</b>	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-5.1</b> Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности	в целом о конструкции основных видов тракторов и автомобилей, о разновидностях моделей, особенностях конструкции, областях применения и эксплуатации данных машин; основные факторы, влияющие на работу электронных систем управления и способы обеспечения работы мобильных машин и их агрегатов с максимальной производительностью, экономичностью, безопасной эксплуатацией и выполнением экологических требований	использовать электронные системы управления машин с высокими показателями эффективности в конкретных условиях сельскохозяйственного производства; оценивать эксплуатационные показатели использования электронных систем управления машин, проводить их анализ; использовать современные приборы для измерений и оценки состояния элементов электрооборудования в том числе с использованием цифровых инструментов (Word, Excel, Power Point)	технической терминологией, по эксплуатации, ремонту и диагностики систем электрооборудования; различными методиками определения состояния электрооборудования; общими подходами по проведению технических мероприятий с элементами электрооборудования; аналитической концепцией при решении проблем с работоспособностью систем электрооборудования, в том числе с использованием цифровых инструментов (интернет браузер)
2.	<b>ПКос-1</b>	Способен осуществлять сбор и анализ результатов оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин	ПКос 1.3 Работа с программно-аппаратными комплексами с учетом требований и рекомендаций производителей технологического оборудования, требований к техническому состоянию транспортных и	методику и оборудование для определения неисправностей в системах мобильных машин, тракторов, автомобилей, двигателей и их систем; номенклатуру основного программного обеспечения и интернет-ресурса о методах расчета, испытаний и правилах эксплуатации мобильных	оценивать эксплуатационные показатели использования тракторов и автомобилей, проводить их анализ; использовать интернет ресурс и методы информационных технологий для выполнения расчетов по оценке показателей и анализа эффективности работы машин и их агрегатов; использовать различные кон-	методами экспертной оценки типичных отказов и технического состояния работы отдельных механизмов и систем электрооборудования; приемами работы на ЭВМ и методами программного обеспечения для проведения расчетов и анализа производственных показателей работы энерге-

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			транспортно-технологических машин	энергетических средств, в том числе с использованием цифровых инструментов (Word, Excel, интернет браузер)	трольно-измерительные приборы для оценки параметров работы электрооборудования, в том числе с использованием цифровых инструментов (Word, Excel, интернет браузер)	тических средств, а также для использования интернет –ресурса, в том числе с использованием цифровых инструментов (Word, Excel, интернет браузер)
3	ПКос-2	Способен принимать решения о соответствии технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин требованиям безопасности дорожного движения	ПКос-2.2 Способен к принятию решений о соответствии технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и требованиям безопасности дорожного движения, и экологическим требованиям на основе данных нормативно правовых документов	общие методики, стандарты и технологию оценки работоспособности тракторов, автомобилей машинно-транспортных комплексов, их двигателей и иных систем; основные факторы, влияющие на работу систем и способы обеспечения работы тракторов и их агрегатов с максимальной производительностью, экономичностью, безопасной эксплуатацией и выполнением экологических требований, в том числе с использованием цифровых инструментов (интернет браузер)	оценивать эксплуатационные показатели использования машин, проводить их анализ; выполнять регулирование механизмов и систем для обеспечения работы с наилучшей производительностью и экономичностью и требованиями экологии и безопасной эксплуатации; пользоваться нормативными документами и принимать решения не противоречащие безопасности эксплуатации оборудования, в том числе с использованием цифровых инструментов (Word, Excel, интернет браузер)	методиками расчетного анализа и прогнозирования основных показателей мобильных энергетических средств; практическими навыками управления оборудованием, применяемым для оценки и настройки элементов электрооборудования; методами определения отклонений от нормального режима работы элементов системы и способами их устранения с соблюдением технического регламента
4.	ПКос-3	Способен осуществлять контроль и управление технической эксплуатацией технологического оборудования, в том числе	ПКос-3.1. Оценивает работоспособность средств технического диагностирования и технологического оборудования, необ-	основные физические законы; основные понятия, связанные с мобильными энергетическими средствами; влияние на элементы систем автотракторной	оценивать эксплуатационные показатели использования машин, проводить их анализ выполнять расчеты для оценки качества работы, в том числе с использованием ЭВМ;	основами испытаний и регулировки элементов систем электрооборудования тракторов, автомобилей и других транспортно-технологических комплек-

№ п/ п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
		средств технического диагностирования	ходимого для реализации методов проверки технического состояния, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	техники различных факторов; причины отказа различных узлов элементов электрооборудования машин; правила пользования измерительными приборами для оценки состояния элементов системы; техническую документацию к элементам электрооборудования	пользоваться технической документацией для работы с диагностикой элементов электрооборудования, а также распознавать принципиальные схемы, в том числе электрические; использовать измерительное оборудование для оценки состояния систем, в том числе с использованием цифровых инструментов (Word, Excel, интернет браузер)	сов; оценкой эксплуатационных показателей применять полученные знания для самостоятельного освоения систем электрооборудования в различных условиях; методами проверки технического состояния различных систем электрооборудования, в том числе с использованием цифровых инструментов (Word, Excel, интернет браузер)
5.	ПКос-6	Способен адаптировать типовые технологические процессы для условий организаций и контролировать процессы обеспечения работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин	ПКос-6.3. Способен обеспечить внедрение методов и средств диагностики, технического обслуживания и ремонта новых систем транспортных и транспортно-технологических машин	общее устройство систем автотракторной техники; порядок интерпретации технической документации мобильных машин; общие подходы к оценке состояния и диагностики элементов электрооборудования; современные направления и решения в разработке систем электрооборудования; технологию ремонта и восстановления элементов узлов электрооборудования, в том числе с использованием цифровых инструментов (Word, Excel, интернет браузер)	использовать логические заключения в соответствии с текущими параметрами и состоянием элементов электрооборудования; составить алгоритм внедрения методов и средств диагностирования, технического обслуживания и ремонта систем электрооборудования на различных машинах; анализировать ситуацию и пути решения проблем, возникающих при взаимодействии с системами электрооборудования, в том числе с использованием цифровых инструментов (Word, Excel, интернет браузер)	методами диагностики, технического обслуживания и ремонта современных систем электрооборудования, использующегося на автотракторной технике; общими подходами к вопросу использования концепции диагностики, ремонта и обслуживания элементов электрооборудования машин; методами применения концепции измерений параметров различных систем машин, в том числе с использованием цифровых инструментов (Word, Excel, интернет браузер)



Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в 4 семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	Семестр 4/*
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72/4</b>	<b>72/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50,25/4</b>	<b>50,25/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>50,25/4</b>	<b>50,25/4</b>
лекции (Л)	16	16
лабораторные занятия (ЛЗ)	34/4	34/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>21,75</b>	<b>21,75</b>
контрольная работа	10	10
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, и т.д.)	2,75	2,75
подготовка к зачёту	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачёт	

\* в том числе практическая подготовка

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛЗ/*	ПКР	
Раздел 1. Основы электротехники					
Тема 1 «Базовые понятия электротехники»	4,25	2	2	-	0,25
Тема 2 «Электронные компоненты»	4,25	2	2	-	0,25
Раздел 2. Источники электрической энергии автомобилей					
Тема 3 «Аккумуляторные батареи»	8,25	2	6	-	0,5
Тема 4 «Генераторные установки»	8,5/2	2	6/2	-	0,5
Раздел 3. Потребители электрической энергии автомобилей					
Тема 5 «Система электрического запуска двигателя»	8,5	2	6	-	0,5
Тема 6 «Система освещения и сигнализации автомобилей»	6,25	2	4	-	0,25
Раздел 4. Системы зажигания					
Тема 7 «Системы зажигания»	12,5/2	4	8/2	-	0,5
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	0,25	-
Контрольная работа	10	-	-	-	10
Подготовка к зачёту	9	-	-	-	9
Всего за семестр	72/4	16	34/4	0,25	21,75
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72/4</b>	<b>16</b>	<b>34/4</b>	<b>0,25</b>	<b>21,75</b>

\* в том числе практическая подготовка

## **Раздел 1. Основы электротехники**

**Тема 1.** Основные сведения из электротехники. Электрический ток. Переменный и постоянный ток. Закон Ома для внешней и внутренней цепи. Закон Ленца. Электромагнитная индукция. Электрические цепи.

**Тема 2.** Электронные компоненты. Диод, транзистор, конденсатор, соленоид, резистор. Назначение, работа. Применение. Основы схемотехники. Правила построения электрических схем. Расчёт электрических параметров элементов электрических цепей.

## **Раздел 2. Источники электрической энергии автомобилей**

**Тема 3.** Аккумуляторные батареи. Назначение, принцип действия. Классификация и маркировка батарей. Электролит. Назначение и виды. Состав и плотность. Сульфатация. Саморазряд. Неисправности аккумуляторной батареи. Эксплуатация и обслуживание аккумуляторных батарей.

**Тема 4.** Генераторные установки. Назначение, классификация, принцип действия. Генераторы постоянного и переменного тока. Устройство и принцип работы. Неисправности. Эксплуатация и обслуживание автотракторных генераторов. Регулятор напряжения. Назначение, классификация и принцип действия. Характеристики генераторов и оценка их состояния.

## **Раздел 3. Потребители электрической энергии автомобилей**

**Тема 5.** Система электрического запуска двигателя. Назначение и классификация электрического стартера. Устройство и принцип действия. Втягивающее реле стартера. Назначение, классификация, устройство и принцип действия. Механизм бендикса, устройство и принцип работы.

**Тема 6.** Система освещения и сигнализации автомобилей. Приборы освещения, световой и звуковой сигнализации. Назначение и классификация систем освещения и сигнализации. Устройство и принцип работы элементов системы освещения и классификации.

## **Раздел 4. Системы зажигания**

**Тема 7.** Системы зажигания. Назначение, классификация, устройство и принцип действия. Катушки зажигания. Назначение, классификация, устройство и принцип работы. Свечи зажигания. Назначение, классификация, устройство и принцип работы Калильное число. Угол опережения зажигания. Регулирование УОЗ. Калильное число свечи зажигания.

### **4.3 Лекции и лабораторные работы**

В рамках изучения дисциплины «**Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов**» предусмотрено проведение лекций и лабораторных работ, в которых рассматриваются прикладные вопросы, связанные использованием нормативов технической эксплуатации и технологическими процессами технического обслуживания и ремонта различных типов автомобилей с учетом меняющейся конструкции машин, номенклатуры технологического оборудования и вариации природно-климатических и производственных условий.

Таблица 4

## Содержание лекций, лабораторных занятий и контрольные мероприятия

№ раздела, темы	№ и название лекционных и лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/в т.ч. практическая подготовка
<b>Раздел 1. Основы электротехники</b>				<b>8</b>
Тема 1 «Базовые понятия электротехники»	Лекция № 1 «Общие понятия об электрооборудовании автотракторной техники» (с использованием цифровых инструментов Power Point, Excel)	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3		2
	Лабораторное занятие № 1 «Базовые понятия электротехники. Электрический ток. Основные физические законы электротехники»	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3	Защита лабораторной работы	2
Тема 2 «Электронные компоненты»	Лекция № 2 «Назначение, устройство и принцип действия электронных компонентов» (с использованием цифровых инструментов Power Point, Excel)	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3		2
	Лабораторное занятие № 2 «Электронные компоненты в автомобильных системах, описание и характеристики. Электронные компоненты в электрических цепях»	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3	Защита лабораторной работы	2
<b>Раздел 2. Источники электрической энергии автомобилей</b>				<b>16/2</b>
Тема 3 «Аккумуляторные батареи»	Лекция № 3 «Источники тока. АКБ. Назначение, принцип действия. Сульфатация. Саморазряд» (с использованием цифровых инструментов Power Point, Excel)	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3		2
	Лабораторное занятие № 3 «АКБ. Устройство, маркировка. Приборы для проверки состояния и зарядки аккумуляторных батарей»	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3	Защита лабораторной работы, деловая игра	2
	Лабораторное занятие № 4 «Оценка состояния АКБ при помощи тестеров и нагрузочной вилки» (с использованием цифровых инструментов Power Point, Excel)	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3	Защита лабораторной работы	2
	Лабораторное занятие № 5 «Оценка состояния АКБ путём измерения плотности электролита»	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3	Защита лабораторной работы	2
Тема 4 «Генераторные установки»	Лекция № 4 «Генераторная установка. Назначение, принцип действия. Регулятор напряжений» (с использованием цифровых инструментов Power Point, Excel)	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3		2
	Лабораторное занятие № 6 «Генератор. Устройство. Принцип работы и основные показатели» (в том числе практическая подготовка)	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3	Защита лабораторной работы, деловая игра	2/2
	Лабораторное занятие № 7 «Скоростная и нагрузочная характеристики генератора. Работа регулятора напряжения»	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3	Защита лабораторной работы	2

№ раздела, темы	№ и название лекционных и лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/в т.ч. практическая подготовка
	Лабораторное занятие № 8 «Снятие осциллограммы с обмоток генератора. Оценка состояния работы генератора»	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3	Защита лабораторной работы	2
<b>Раздел 3. Потребители электрической энергии автомобилей</b>				<b>14</b>
Тема 5 «Система электрического запуска двигателя»	Лекция № 5 «Электрический стартер. Назначение, принцип действия» (с использованием цифровых инструментов Power Point, Excel)	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3		2
	Лабораторное занятие № 9 «Электрический стартер. Устройство. Тяговое реле стартера. Муфта свободного хода»	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3	Защита лабораторной работы	2
	Лабораторное занятие № 10 «Оценка состояние электрического стартера. Основные параметры и режимы работы.»	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3	Защита лабораторной работы	2
	Лабораторное занятие № 11 «Параметры запуска ДВС электрическим стартером. Получение электрических характеристика запуска»	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3	Защита лабораторной работы	2
Тема 6 «Система освещения и сигнализации автомобилей»	Лекция № 6 «Методика регулировки фар. Неисправности освещения и сигнализации» (с использованием цифровых инструментов Power Point, Excel)	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3		2
	Лабораторное занятие № 12 «Приборы освещения, световой и звуковой сигнализации»	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3	Защита лабораторной работы	2
	Лабораторное занятие № 13 «Методика установки фар на автомобиле»	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3	Защита лабораторной работы	2
<b>Раздел 4. Системы зажигания</b>				<b>12/2</b>
Тема 7 «Система зажигания»	Лекция № 7 «Система зажигания. Назначение, принцип действия. Работа свечи и катушки зажигания» (с использованием цифровых инструментов Power Point, Excel)	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3		2
	Лабораторное занятие № 14 «Контактная система зажигания. Прерыватель-распределитель. Бесконтактная система зажигания»	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3	Защита лабораторной работы, деловая игра	2
	Лабораторное занятие № 15 «Снятие параметрической характеристики по углу опережения зажигания»	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3	Защита лабораторной работы	2
	Лекция № 8 «Угол опережения зажигания. Факторы, влияющие на него» (с использованием цифровых инструментов Power Point, Excel)	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3		2
	Лабораторное занятие № 16 «Магнето, устройство и принцип действия» (в том числе практическая подготовка)	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3	Защита лабораторной работы	2/2
	Лабораторное занятие № 17 «Установка и регулировка магнето на двигатель»	ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3	Защита лабораторной работы	2

Описание вопросов, предлагаемых студентам для самостоятельного обучения представлено в таблице 5.

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Основы электротехники</b>		
1.	Тема 1 «Базовые понятия электротехники»	Основные сведения из электротехники. Электрический ток. Переменный и постоянный ток. Закон Ома. Закон Ленца. Электромагнитная индукция. (ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3)
2.	Тема 2 «Электронные компоненты»	Электронные компоненты, их назначение и принцип работы. Диод. Транзистор. Резистор. Конденсатор. Соленоид. Применение компонентов в электрических цепях. (ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3)
<b>Раздел 2. Источники электрической энергии автомобилей</b>		
3.	Тема 3 «Аккумуляторные батареи»	Источники тока. АКБ. Назначение, принцип действия. Сульфатация. Саморазряд. (ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3)
4.	Тема 4 «Генераторные установки»	Генераторная установка. Назначение, принцип действия. Регулятор напряжения. (ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3)
<b>Раздел 3. Потребители электрической энергии автомобилей</b>		
5.	Тема 5 «Система электрического запуска двигателя»	Электрический стартер. Назначение, принцип действия. Втягивающее реле. Обгонная муфта. Механизм бендикса. (ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3)
6.	Тема 6 «Система освещения и сигнализации автомобилей»	Приборы освещения, световой и звуковой сигнализации. Методика настройки фар. Требования к приборам освещения и сигнализации. (ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3)
<b>Раздел 4. Система зажигания</b>		
7.	Тема 7 «Система зажигания»	Система зажигания. Назначение, принцип действия. Работа катушки зажигания. Классификация систем зажигания. Свеча зажигания, устройство и характеристики. (ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3)

## 5. Образовательные технологии

В учебном процессе предполагается использовать компьютерную технику и специальные программы для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины. По отдельным темам изучаемой дисциплины созданы компьютерные программы.

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Для повышения наглядности и эффективного усвоения материала подготовлены стенды с их демонстрацией в работе. Лаборатории и учебные классы кафедры должны быть оборудованы наглядными пособиями по изучаемой проблематике в виде макетов и другого оборудования.

Таблица 6

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема №2 «Электронные компоненты»	Л проблемная лекция-визуализация, цель которой пробудить и усилить у студентов интерес к предмету, развить мотивацию к изучению предмета, помочь сориентироваться в источниках получения информации
2.	Тема №3 «Аккумуляторные батареи»	ЛЗ Деловая игра
3.	Тема №4 «Генераторные установки»	ЛЗ Деловая игра
4.	Тема №5 «Система электрического запуска двигателя»	Л лекция-визуализация
5.	Тема №6 «Система освещения и сигнализации»	Л лекция-визуализация
6.	Тема №7 «Система зажигания»	ЛЗ Деловая игра

**6. Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра.

Текущий контроль знаний студентов в рамках дисциплины «**Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов**» может представлять собой: устный опрос (групповой или индивидуальный); проверку деятельности в рамках деловых игр; контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени. При сессионном же промежуточном мониторинге акцент делается на подведении итогов работы студента в семестре или за год и определенных административных выводах из этого (перевод или не перевод на следующий курс, назначение или лишение стипендии и т.д.). При этом знания и умения студента не обязательно подвергаются контролю заново; промежуточная аттестация может проводиться по результатам текущего контроля. В рамках каждого из данных типов контроля (аттестации) могут быть задействованы разные виды контроля. Основным видом контроля является защита лабораторных работ.

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

Цель контрольной работы – знакомство с новинками, применяемыми в электрооборудовании автомобилей и тракторов. Работа выполняется по любой из систем автоматического управления (САУ) автомобилем и трактором с публичной защитой. Тема желательно, - из последних разработок автотракторной промышленности.

Важным условием успешного раскрытия темы контрольной работы является ознакомление с материалами, опубликованными в периодических изданиях и на интернет-ресурсах.

Тема контрольной работы выбирается студентом самостоятельно на основе тематики, утвержденной кафедрой. Тема может быть выбрана и индивидуально, с учетом личного практического опыта студента.

Контрольная работа состоит из введения, основной части, заключения, списка использованной литературы. Общий объем контрольной работы – не более 4..6 страниц машинописного текста и иллюстративного материала в виде слайдов, анимации и т.п.

Список литературы включает источники и литературу, которыми пользовался автор при выполнении контрольной работы.

Контрольная работа должна быть написана на одной стороне листа и кроме основного текста иметь титульный лист определенной формы. Защита контрольной работы проводится в форме доклада (5-7 мин.)

**В качестве тем контрольных работ может быть рекомендован следующий перечень:**

1. Гелиевые АКБ
2. Определение неисправностей генераторов
3. Щелочные АКБ
4. Восстановление аккумуляторных батарей
5. Ксеноновые фары, требования к эксплуатации
6. Усиленный стартер системы старт-стоп
7. Нетрадиционные генераторы, используемые на автомобилях
8. Контрольно-тренировочный цикл для АКБ
9. Влияние температуры на характеристики АКБ
10. Современные регуляторы напряжения генератора
11. Необходимость изменения угла опережения зажигания
12. Отражатели различных типов фар
13. Типы свечей зажигания и влияние количества электродов на характеристики
14. Катушки зажигания, их свойства и принцип работы
15. Предпусковые подогреватели
16. CAN-шины виды, их применение на современных автомобилях.
17. Виды датчиков, их применение.

18. Виды нейтрализаторов, их применение на современных автотракторных двигателях.
19. Современные системы впрыска бензиновых двигателей.
20. Развитие ГРМ с применением электронных систем.
21. Системы зажигания с электронным управлением.
22. Аккумуляторные системы дизеля с электронным управлением.
23. Виды диагностики автотракторных двигателей с электронным управлением.
24. Развитие электронных систем управления трансмиссией.
25. Развитие электронных систем управления подвеской автомобиля.
26. Современные виды систем активной безопасности.
27. Современные виды систем пассивной безопасности.
28. Развитие информационно-диагностических систем.
29. Применение АСУ на тракторах и комбайнах.
30. Системы автоматического вождения автомобилей.

### **Примерный перечень вопросов к защите лабораторных работ**

- 1) Какие основные физические величины используются в электрооборудовании?
- 2) Какие единицы измерения основных физических величин?
- 3) Основные физические законы, применяемые к электрооборудованию
- 4) Для чего необходимо электрооборудование в автомобиле?
- 5) Что понимается под электротехникой и электрооборудованием?
- 6) Схематическое обозначение электронных компонентов
- 7) Назначение и применение диода
- 8) Назначение и применение транзистора
- 9) Что такое электрическая цепь?
- 10) Последовательное и параллельное соединение электронных компонентов
- 11) Какие показатели характеризуют АКБ?
- 12) Что такое емкость батареи?
- 13) Перечислите правила технического ухода за АКБ.
- 14) Что такое сульфатация?
- 15) Какой электролит используется в кислотном-свинцовых АКБ?
- 16) Достоинства генератора переменного тока
- 17) Какие причины влияют на величину выходного напряжения генератора?
- 18) Перечислите составные части генератора
- 19) Перечислите операции ТО-2 генераторной установки
- 20) Что такое пусковая частота вращения?
- 21) Какие элементы составляют систему электрического запуска ДВС?
- 22) В чем назначение втягивающего реле?
- 23) Что такое бендикс?
- 24) Какую функцию выполняет обгонная муфта?
- 25) Почему сердечники обмоток делаются из набора изолированных пластин?
- 26) Какие требования предъявляются к системе освещения?
- 27) Какие требования предъявляются к системе сигнализации?
- 28) Чем различаются системы ближнего и дальнего света?



- 29) Как производится фокусировка светового пучка пар?
- 30) Чем различаются типы элементов освещения?
- 31) Перечислите части классической системы зажигания и дайте их назначение.
- 32) Какова величина зазора между контактами прерывателя, электродами свечи?
- 33) Каков порядок установки УОЗ на двигателе?
- 34) Перечислите недостатки контактной системы зажигания.
- 35) Каково назначение коммутатора, контроллера?
- 36) Каким образом выставляется УОЗ на магнето?
- 37) Принцип действия магнето
- 38) Что такое абрис магнето?
- 39) Возможные причины неисправности элементов магнето
- 40) Зачем в магнето постоянные магниты?

**Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачёт) включает следующие:**

1. Электрооборудование трактора. Источники и потребители энергии.
2. Назначение, устройство и маркировка АКБ.
3. Принцип действия АКБ.
4. Основные характеристики АКБ. Емкость, ЭДС, напряжение, плотность.
5. Обслуживание АКБ.
6. Назначение, порядок и режим проведения контрольно-тренировочного цикла АКБ.
7. Назначение, устройство и принцип действия генератора переменного тока с вращающейся обмоткой возбуждения.
8. Назначение, устройство и принцип действия генератора переменного тока с неподвижной обмоткой возбуждения.
9. Преимущества генераторов переменного тока перед генераторами постоянного тока.
10. Реле-регуляторы. Назначение, типы, принцип действия.
11. Контактная система зажигания. Назначение, общая схема, принцип действия.
12. Прерыватель-распределитель. Назначение, устройство, работа, обслуживание.
13. Центробежный автомат регулирования угла опережения зажигания.
14. Вакуумный автомат регулирования угла опережения зажигания.
15. Свечи зажигания. Маркировка.
16. Контактнo-транзисторная система зажигания. Назначение, общая схема, принцип действия.
17. Бесконтактная система зажигания. Назначение, общая схема, принцип действия.
18. Назначение, устройство и работа стартера.
19. Назначение и принцип действия реле блокировки стартера.
20. Обгонная муфта. Назначение и работа.
21. Электрооборудование автомобиля. Источники и потребители энергии.
22. Назначение, устройство и маркировка АКБ.

23. Принцип действия АКБ.
24. Основные характеристики АКБ. Емкость, ЭДС, напряжение, плотность.
25. Обслуживание АКБ.
26. Назначение, порядок и режим проведения контрольно-тренировочного цикла АКБ.
27. Назначение, устройство и принцип действия генератора переменного тока с вращающейся обмоткой возбуждения.
28. Назначение, устройство и принцип действия генератора переменного тока с неподвижной обмоткой возбуждения.
29. Преимущества генераторов переменного тока перед генераторами постоянного тока.
30. Реле-регуляторы. Назначение, типы, принцип действия.
31. Контактная система зажигания. Назначение, общая схема, принцип действия.
32. Прерыватель-распределитель. Назначение, устройство, работа, обслуживание.
33. Центробежный автомат регулирования угла опережения зажигания.
34. Вакуумный автомат регулирования угла опережения зажигания.
35. Свечи зажигания. Маркировка.
36. Контактнo-транзисторная система зажигания. Назначение, общая схема, принцип действия.
37. Бесконтактная система зажигания. Назначение, общая схема, принцип действия.
38. Назначение, устройство и работа стартера.
39. Назначение и принцип действия реле блокировки стартера.
40. Обгонная муфта. Назначение и работа.

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

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Основной формой промежуточной аттестации по дисциплине «**Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов**» является зачёт. Критерии оценки для зачёта по дисциплине представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1

### **Критерии оценки**

Оценка	Критерии оценивания
Зачёт	зачёт заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал только по обязательному минимуму содержания предмета, определенному программой дисциплины; выполнивший и защитивший контрольную работу; знания основной литературы, рекомендованной программой, отрывочны и не системны. Студент допускает неточности в ответе, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала,

Оценка	Критерии оценивания
	четкость и убедительность ответа выражена слабо, испытывает затруднения в выполнении типовых практических заданий, некоторые практические навыки не сформированы; компетенции, закреплённые за дисциплиной сформированы
Незачёт	незачёт заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показал правильного понимания существа вопросов; не знает значительной части основного материала; допускает принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий. Студент, выполнивший и защитивший контрольную работу; основная литература по проблемам курса не усвоена, практические навыки не сформированы; компетенции, закреплённые за дисциплиной не сформированы

### Критерии оценки контрольной работы

Оценка контрольной работы – это подведение итогов самостоятельной работы студента.

Критерии оценки:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- глубина проработки материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении контрольной работы;
- оформление контрольной работы в соответствии с требованиями.

Рекомендуемые критерии оценки контрольной работы представлены в таблице 7.2.

#### Рекомендуемые критерии оценки контрольной работы

Таблица 7.2

Оценка	Критерии оценки
Зачтено	Контрольная работа принимается у студента в том случае, если она соответствует требованиям по оформлению и структуре, если в работе нет существенных ошибок, материал изложен достоверно и написан студентом самостоятельно, если студент ориентируется в написанной им работе и отдаёт отчёт о проделанных трудах по данной теме.
Не зачтено	Работа не принимается в том случае, если тема не согласована с преподавателем или оформление не соответствует требованиям, если студент не ориентируется в данной теме, написал её не самостоятельно или изложил материал, который не является достоверным.

Контрольная работа требует доработки, если в ней содержатся ошибки или оформление не соответствуют требованиям.

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

### **7.1 Основная литература**

1. Богатырев А.В., Лехтер В.Р. Тракторы и автомобили: Учебник/– М.: ИНФРА-М С, 2016. – 425 с.
2. Богатырев А.В. «Электронные системы мобильных машин». Уч. пособие. ИНФРА-М . 2016. 130 с.
3. Богатырев А.В., Есеновский – Лашков Ю.К., Насановский М.Л. Автомобили: Учебник / - М.: ИНФРА-М – 3-е изд., стер., 2015. – 655 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей. М.: Транспорт.1995.
2. Гируцкий О.И., Есеновский-Лашков Ю.К, Поляк Д.Г. Электронные системы управления агрегатами автомобиля. М.: Транспорт. 2000.
3. Соснин А.Г. « Автотроника». М.: СОЛОН-Р. 2006.
4. Соснин А.Г. Яковлев В.Ф. Новейшие автомобильные электронные системы. М. СОЛОН-Пресс. 2005.
5. Чижков Ю.П., Акимов С.В. Электрооборудование автомобилей, М.: За рулем. 1999.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
2. ГОСТ 2.702-75. Правила выполнения электрических схем
3. ГОСТ 2.709-89. Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических схемах
4. ГОСТ 10132-62 Свечи накаливания двухпроводные для дизелей. Общие технические условия
5. ГОСТ 27862-88 Электрооборудование автомобилей. Выводы высокого напряжения для катушек и распределителей зажигания. Основные размеры
6. ГОСТ 28772-90 Системы зажигания автомобильных двигателей. Термины и определения
7. ГОСТ 30378-95 Совместимость технических средств электромагнитная. Электрооборудование автомобилей. Помехи от электростатических разрядов. Требования и методы испытаний
8. ГОСТ Р 52230-2004 Электрооборудование автотракторное. Общие технические условия
9. ГОСТ 7742-77 Фары рабочего освещения тракторов и сельскохозяйственных машин. Общие технические условия

10. ГОСТ 13054-80 Генераторы для тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин. Общие технические условия
11. ГОСТ 9944-77 Стартеры электрические автотракторные. Общие технические условия
12. ГОСТ 3940-84 Электрооборудование автотракторное. Общие технические условия

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

Для самостоятельной подготовки студентов по дисциплине «**Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов**» используются рабочие тетради, учебная литература, а также нормативные документы.

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

Для проведения аудиторных занятий, а также самостоятельной работы в рамках дисциплины «**Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов**» можно использовать учебные и справочные ресурсы, размещенные в сети Интернет:

1. Ассоциации испытателей сельскохозяйственной техники (АИСТ) <http://www.aist-agro.ru/aist.html> (открытый доступ)
2. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный испытательный центр» <http://sistemamis.ru/> (открытый доступ)
3. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» (Росинформагротех) <http://www.rosinformagrotech.ru/> (открытый доступ)
4. Видеоальбом о Сельскохозяйственной технике <http://agrotem.ru/video/> (открытый доступ)
5. Сертификация сельскохозяйственных машин <http://www.qgc.ru/certs/techincs/> (открытый доступ)
6. Каталог государственных стандартов <http://gost.ruscable.ru/catalog/?c=0&f2=3&f1=II1013160> (открытый доступ)
7. Государственное научное учреждение «Кубанский научно-исследовательский институт по испытанию тракторов и сельскохозяйственных машин». Технические средства измерения и испытательное оборудование для целей испытаний, исследований <http://kubniitim.ru/Means/means.htm> (открытый доступ)
8. Электронная база данных <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (открытый доступ)
9. Электронная база данных <https://ru.wikipedia.org> (открытый доступ)

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальных требований к программному обеспечению учебного процесса не предусмотрено. При проведении различных практических занятий и самостоятельной работы достаточно возможностей типовых программ, поставляемых вместе с компьютерной техникой (Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel и другие), а также стандартных интернет-браузеров).

Таблица 8

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1. Базовые понятия электротехники	Microsoft Office Word Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel	Оформительская Презентация Расчетная	Microsoft	2016
2	Раздел 2. Источники электрической энергии автомобиля	Microsoft Office Word Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel	Оформительская Презентация Расчетная	Microsoft	2016
3	Раздел 3. Потребители электрической энергии автомобиля	Microsoft Office Word Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel	Оформительская Презентация Расчетная	Microsoft	2016
4	Раздел 4. Система зажигания	Microsoft Office Word Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel	Оформительская Презентация Расчетная	Microsoft	2016

Для повышения наглядности практических занятий возможно использование видеоматериалов по эксплуатации электрического оборудования автомобилей его устройств и принципа работы.

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

Сведения о необходимом технологическом оборудовании и специализированных аудиториях приведены в таблице 9.

Таблица 9

### 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
Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием (26 корп./232)	<i>Переносной персональный компьютер (210134000002917), проектор (210134000003031)</i>
Аудитория для практических занятий (26 корп./214)	<i>Доска аудиторная(210136000004858)</i>
Аудитория для практических занятий (26 корп./139)	<i>Доска аудиторная на подставке (210136000006561), экран проекционный</i>

	<i>(210134000003813), мультимедийный проектор (210134000002646)</i>
Аудитория для практических занятий (26 корп./114)	<i>Универсальный колесный трактор классической компоновки 4-го (410124000602918), Трактор "Беларус 82.1.57" рз 77 АО 0424(410124000602923), Трактор 6925сс (210134000004086), Трактор ВТЗ-2032 (210134000004087), Трактор колесный Беларусь МТЗ-80 рз 77 МК 6406 (410134000001785)</i>

Для самостоятельной работы студентов используются ресурсы Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова, включающие 9 читальных залов, организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет-доступом, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов, а также комнаты для самоподготовки в общежитии № 5 и № 4.

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

### **Обязанности студентов при изучении дисциплины**

Для успешного овладения преподаваемого материала по дисциплине «**Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов**» необходима систематическая самостоятельная работа с учебной литературой, конспектами, интернет-ресурсами, консультациями преподавателя.

Пропуски занятий без уважительной причины не допускаются.

Студент, пропустивший занятия по уважительной причине (болезни и т.п.) обязан их отработать.

Курс достаточно сложен для усвоения студентами, т.к. очень много предшествующих дисциплин завязано в один узел - конструкция и теория ДВС и шасси трактора и автомобиля, физики, сопромата и деталей машин, физиологии и психологии.

После выполнения лабораторной работы, студент обязан оформить журнал. Обработать результаты испытаний, построить графики. Каждая лабораторная работа должна быть защищена.

В конце семестра студенты должны сдать контрольную работу преподавателю. И дать пояснения к работе в случае необходимости.

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

После проведенного в аудитории занятия студент должен закрепить пройденный материал и самостоятельно разобраться с вопросами, приведенными в задании для самостоятельной работы. С этой целью на кафедре имеются методические пособия (рабочие тетради и журналы лабораторных работ) для самостоятельной работы, которые утверждены на заседании кафедры и выдаются студентам на первом занятии по каждому разделу дисциплины.

Самостоятельная работа студентов выполняется в рабочих тетрадях и проверяется преподавателем. Результат учитывается по каждой части изучаемой дисциплины в виде зачетных единиц. При оценке выполненного задания учитывается содержание и полнота ответов, качество оформления эскизов и графиков.

Для более полного изучения курса, выполнения самостоятельной работы студент должен посещать компьютерный класс с установленным программным обеспечением по дисциплине.

Конспектирование разделов курса – неотъемлемая составляющая процесса изучения данной дисциплины и зачета по ней. Студенты должны выполнять самостоятельное конспектирование разделов курса в соответствии с заданием преподавателя. Содержание конспекта разделов курса должно отражать либо углубленное изучение конструкции той или иной машины, либо материал по новым конструктивным решениям в новых машинах.

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

Попуски аудиторных занятий не рекомендуются. Студент, пропустивший занятия обязан пояснить причину своего отсутствия и в зависимости от вида пропущенного занятия должен самостоятельно подготовить и представить на проверку материал (в письменной или устной форме), выбывший из-за пропуска, дополнительно представив его в виде краткого сообщения в рамках практического занятия или ответив на контрольные вопросы в отдельно отведенное время при пропуске лекций.

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

Одной из основных задач преподавателей является выработка у студентов осознания важности, необходимости и полезности знания дисциплины для их последующей инженерной работы.

Принципами организация учебного процесса являются:

- выбор эффективных методов преподавания в зависимости от различных факторов, влияющих на организацию учебного процесса;
- объединение нескольких методов в единый преподавательский модуль в целях повышения качества процесса обучения;
- обеспечение активного участия студентов в учебном процессе;
- проведение лабораторных занятий на материальной части и на ПК, определяющих приобретение навыков решения прикладных задач.

Преподавание дисциплины основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы. Для этого разработаны и разрабатываются необходимые методические материалы, позволяющие студентам под руководством и консультированием преподавателей самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям, основой этого является теоретический материал, изучаемый на лекции. Изучение курса сопровождается постоянным контролем самостоятельной работы, разбором и обсуждением выполненных домашних заданий и контрольных работ, с последующей корректировкой принятых ошибочных решений.

В ходе лабораторных занятий следует уделять большое внимание освоению студентами компетенций, связанных с умением анализировать источники и литературы, подбирать из общей массы наиболее достоверные. Для развития



творческого мышления и умения отстаивать свою точку зрения, генерировать новые идеи по теме исследования рекомендуется широко использовать дискуссии.

Основные методические рекомендации по организации лабораторных работ сводятся к тому, чтобы группы разбивать на две подгруппы. Тогда большинство или все студенты могут принимать непосредственное участие в процессе измерений. Контролировать подготовку студентов к опытам - знание ими смысла лабораторной работы, методики ее проведения.

Обеспечить лабораторным и измерительным оборудованием в соответствии со стандартами и другой нормативной документацией. Следить за безопасным проведением экспериментальных работ.

Для улучшения качества проведения лабораторных работ, их необходимо проводить с ассистированием специальными обученными кадрами, такими как учебные мастера и лаборанты. При этом со студентами ведётся непрерывная практическая и устная работа.

Рекомендуется давать студентам выполнять лабораторные работы самостоятельно для выработки логического мышления, при этом преподаватель может направлять студентов в работе, указывая на верное направление решения задачи.

**Программу разработал:**

Бижаев Антон Владиславович, к.т.н.

---

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины

### Б1.О.31 «Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов»

по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» направленность «Технический сервис строительно-дорожных машин» (квалификация выпускника – бакалавр)

Чепуриной Екатериной Леонидовной, доцентом кафедры «Инженерной и компьютерной графики» ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов» ОПОП ВО по направлению 23.03.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленности «Технический сервис строительно-дорожных машин» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре «Тракторов и автомобилей» (разработчик – Бижаев Антон Владиславович, доцент кафедры «Тракторов и автомобилей», кандидат технических наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного плана – **Б1.О.31**.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата).

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов» закреплены компетенции: **ОПК-5.1, ПКос-1.3, ПКос-2.2, ПКос-3.1, ПКос-6.3**. Дисциплина «Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Представленные компетенции не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов» составляет 2 зачётных единицы (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и оборудования» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов» предусматривает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата).

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (защита лабораторных работ, участие в деловых играх, выполнение контрольной работы), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата).

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник и учебные пособия), дополнительной литературой – 5 наименований и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата).

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Электротехника и электрооборудование транспортно-

технологических машин и комплексов» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Электротехника и электрооборудование транспортно-технологических машин и комплексов» ОПОП ВО по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленности «Технический сервис строительно-дорожных машин» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры «Тракторов и автомобилей», кандидатом технических наук, Бижаевым А.В. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Чепурина Е.Л., доцент кафедры «Инженерная и компьютерная графика»  
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА  
имени К.А. Тимирязева», д.т.н.



«29» августа 2023 г.