

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич

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

Дата подписания: 14.02.2025 11:15:13

Уникальный программный ключ:

3097683b385c57fe8e27027e8e64256844084 ОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячина
Кафедра «Тракторов и автомобилей»

УТВЕРЖДАЮ:

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

А.Г. Арженовский
« 15.02.2025 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.38 «ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ»

для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Специальность: 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Автомобили и тракторы

Курс 3

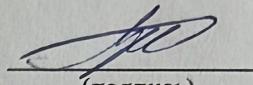
Семестр 6

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

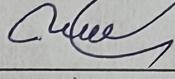
Москва, 2025

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


(подпись)

«06» июня 2025 года

Рецензент: Майстренко Н.А., к.т.н., доцент


(подпись)

«08» июня 2025 года

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

Программа обсуждена на заседании кафедры тракторов и автомобилей, протокол № 13-24/25 от 17 июня 2025 года.

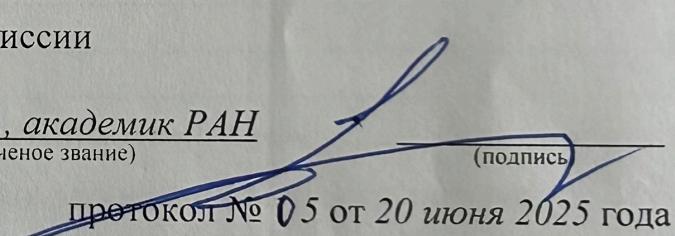
Зав. кафедрой Дидманидзе О. Н., академик РАН


(подпись)

«17» июня 2025 года

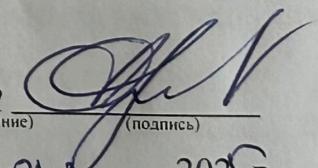
Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
Института механики и энергетики
имени В.П. Горячкина Дидманидзе О. Н., академик РАН
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

протокол № 05 от 20 июня 2025 года

Заведующий выпускающей кафедрой
«Тракторы и автомобили» Дидманидзе Отари Назирович,
академик РАН, д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«25» июня 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ Миркулов А.А.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
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.....	11
4.3 Лекции, лабораторные работы и практические занятия	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	17
6.2 Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания	19
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	21
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 дисциплины

Б1.О.38 «Электрооборудование транспортно-технологических средств» по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Автомобили и тракторы»

Цель освоения дисциплины: освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области электротехники и электрооборудования мобильных машин с целью реализации на практике обслуживания и восстановления 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 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Требование 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-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2

Краткое содержание дисциплины: Электротехника как наука. Базовые понятия 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 зажигание, 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: 3 зач. ед. (108 часов) / в том числе практическая подготовка 8 часов.

Промежуточный контроль: зачёт с оценкой.

1. Цель освоения дисциплины

Цель – овладение знаниями по конструкции и работе мобильных машин, основам электротехники и основным физическим законам, 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 «Электрооборудование наземных транспортно-технологических средств» включена в обязательную часть. Дисциплина «Электрооборудование наземных транспортно-технологических средств» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки специалитета 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Электрооборудование наземных транспортно-технологических средств» являются:

- 1 курс, 1 семестр: высшая математика, физика, информатика;
- 1 курс, 2 семестр: цифровые технологии в инженерии, введение в профессиональную деятельность, цифровая трансформация сервисно-эксплуатационной деятельности, цифровая трансформация производственно-технологической деятельности;
- 2 курс, 3 семестр: системы искусственного интеллекта, компьютерное проектирование, специальные главы физики;
- 2 курс, 4 семестр: организация и управление на предприятии, конструкция наземных транспортных средств, конструкция наземных технологических средств;
- 3 курс, 5 семестр: организация автомобильных перевозок, безопасность движения и интеллектуальные транспортные системы, специализированный подвижной состав в АПК, электротехника и электропривод, сопротивление материалов.

Дисциплина «Электрооборудование наземных транспортно-технологических средств» является основополагающей для изучения дисциплин: технико-экономическая оценка проектных решений, ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств, ресурсосбережение. Также дисциплина является одной из важнейших при подготовке и выполнении выпускной квалификационной работы в рамках государственной итоговой аттестации.

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

Изучение дисциплины «Электрооборудование наземных транспортно-технологических средств» направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 4.

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компет- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	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 естественно-научных, математических и технологических моделей	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	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)	технической терминологией, по эксплуатации, ремонту и диагностике 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 (Word, Excel)
				основные физические законы и математические зависимости, для решения задач в области эксплуатации оборудования агропромышленного комплекса; общее устройство систем автотракторной техники и базовые принципы их работы; основы теории работы узлов системы электрооборудования	использовать основополагающие физико-математические принципы для решения прикладных задач, связанных со взаимодействием с системами электрооборудования; применять математические законы для определения закономерностей изменения параметров работы систем мобильных машин	технической терминологией в области состояния системы электрооборудования; основами логических подходов к решению задач, связанных с эксплуатацией систем электрооборудования и их узлов, в том числе с использованием цифровых инструментов (Word, Excel)

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
		ОПК-1.3 Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	Физические и математические закономерности, позволяющие реализовать проектные решения в области разработок и эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса; алгоритмы применения физических и математических законов с целью реализации технических решений в системах электрооборудования	производить реализацию проектных решений, базируясь на физических и математических законах, в области проектирования и эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса, таких как системы электрооборудования тракторов и автомобилей, в том числе с использованием цифровых инструментов (Word, Excel, Power Point)	базовыми подходами к применению физических и математических законов к реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса, таких как системы электрооборудования автотракторной техники	
2.	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 в области систем электрооборудования тракторов и автомобилей, используемых в сельскохозяйственном секторе	осуществить поиск и анализ нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса, в том числе систем электрооборудования автомобильной техники, в том числе с использованием цифровых инструментов (интернет браузер)	методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области эксплуатации технических средств в области систем электрооборудования на наземных мобильных машинах, тракторах и автомобилях, в том числе с использованием цифровых инструментов (интернет браузер)
			ОПК-3.2 Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации технических	действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации технических	использовать действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации технических	алгоритмами применения действующих нормативных правовых документов и регламентов, необходимых для проектирования и эксплуатации систем электро

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	средств агропромышленного комплекса, в том числе систем электрооборудования автотракторной техники; условные обозначения элементов электрооборудования на схемах, в том числе с использованием цифровых инструментов (интернет браузер)	технических средств элементов электрооборудования автотракторной техники, используемой в сельскохозяйственном производстве, в том числе с использованием цифровых инструментов (Word, интернет браузер)	оборудования тракторов и автомобилей; технической терминологией в области схемотехники электрооборудования мобильных машин в том числе с использованием цифровых инструментов (Word, Excel, интернет браузер)
				ОПК-3.3 Оформляет конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов	техническую и технологическую документацию по элементам систем электрооборудования для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов; основы схемотехники и основные обозначения электронных компонентов, в том числе с использованием цифровых инструментов (Word, интернет браузер)	оформлять конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов по элементам систем электрооборудования тракторов и автомобилей; осуществлять графическое построение электрических цепей в соответствии с техническим регламентом, в том числе с использованием цифровых инструментов (Word, Excel, Power Point)
3.	ОПК-4	Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач в области	ОПК-4.1 Знает основные направления развития и совершенствования объектов профессиональной деятельности, принципы построения алгоритмов решения инженерных и научно-технических задач в области	основные физические законы; основные понятия, связанные с мобильными энергетическими средствами; влияние на элементы систем автотракторной техники различных факторов; причины отказа различных узлов элементов	оценивать эксплуатационные показатели использования машин, проводить их анализ; выполнять расчеты для оценки качества работы, в том числе с использованием ЭВМ; пользоваться технической документацией для работы с диагности-цией	основами испытаний и регулировки элементов систем электрооборудования тракторов, автомобилей и других транспортно-технологических комплексов; оценкой эксплуатационных показателей приме-

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
		технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	электрооборудования машин; правила пользования измерительными приборами для оценки состояния элементов системы; техническую документацию к элементам электрооборудования	каких 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 (интернет браузер)	полученные знания для самостоятельного освоения систем электрооборудования в различных условиях; методами проверки технического состояния различных систем электрооборудования
				ОПК-4.3 Имеет навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности при поиске и отборе информации, проведении математического и имитационного моделирования объектов, планирования и постановки эксперимента, а также обработки данных	общее устройство систем агротракторной 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	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
4.	ПКос-2	Способен осуществлять контроль и управление техническим состоянием наземных транспортно-технологических средств с учетом требованием безопасности	ПКос-2.1 Способен к принятию решений о соответствии технического состояния наземных транспортно-технологических машин экологическим требованиям и требованиям безопасности	общие методики, стандарты и технологии оценки работоспособности тракторов, автомобилей машинно-транспортных комплексов, их двигателей и иных систем; основные факторы, влияющие	оценивать эксплуатационные показатели использования машин, проводить их анализ; выполнять регулирование механизмов и систем для обеспечения работы с наилучшей производительностью и экономич-	методиками расчетного анализа и прогнозирования основных показателей мобильных энергетических средств; практическими навыками управления оборудованием, применяемым для оценки и

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
		ваний безопасности дорожного движения и экологических требований	дорожного движения на основе требований нормативно правовых документов	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)	ностью и требованиями экологии и безопасной эксплуатации; пользоваться нормативными документами и принимать решения не противоречащие безопасности эксплуатации оборудования, в том числе с использованием цифровых инструментов (интернет браузер, Word)	настройки элементов электрооборудования; методами определения отклонений от нормального режима работы элементов системы и способами их устранения с соблюдением технического регламента, в том числе с использованием цифровых инструментов (интернет браузер, Excel)
5.	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	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 энергетических средств в том числе с использованием цифровых инструментов (интернет браузер)	оценивать эксплуатационные показатели использования тракторов и автомобилей, проводить их анализ; использовать интернет ресурс и методы информационных технологий для выполнения расчетов по оценки показателей и анализа эффективности работы машин и их агрегатов; использовать различные контрольно-измерительные приборы для оценки параметров работы электрооборудования, в том числе с использованием цифровых инструментов (интернет браузер)	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 энергетических средств, а также для использования интернет – ресурса

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в 6 семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	Семестр 6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/8	108/8
1. Контактная работа:	66,35/8	66,35/8
Аудиторная работа	66,35/8	66,35/8
лекции (Л)	34	34
лабораторные занятия (ЛЗ)	16/8	16/8
практические занятия (ПЗ)	16	16
контактная работа на промежуточном контроле (КР)	0,35	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	41,65	41,65
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, и т.д.)	32,65	32,65
подготовка к зачёту (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачёт с оценкой	

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторн ая работа СР
		Л	ЛЗ/*	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Основы электротехники						
Тема 1 «Базовые понятия электротехники»	11	4	-	2	-	5
Тема 2 «Электронные компоненты»	11	4	-	2	-	5
Раздел 2. Источники электрической энергии автомобилей						
Тема 3 «Аккумуляторные батареи»	17/2	6	4/2	2	-	5
Тема 4 «Генераторные установки»	17/2	6	4/2	2	-	5
Раздел 3. Потребители электрической энергии автомобилей						
Тема 5 «Система электрического запуска двигателя»	14,65/2	4	2/2	4	-	4,65
Тема 6 «Система освещения и сигнализации автомобилей»	12/2	4	2	2	-	4
Раздел 4. Системы зажигания						
Тема 7 «Системы зажигания»	16	6	4/2	2		4
Контактная работа на промежуточном контроле (КР)	0,35	-	-	-	0,35	-
Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)	9	-	-	-	-	9
Всего за семестр	144/8	34	16/8	16	0,35	41,65
Итого по дисциплине	144/8	34	16/8	16	0,35	41,65

* 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, лабораторные работы и практические занятия

В рамках изучения дисциплины «Электрооборудование наземных транспортно-технологических средств» предусмотрено проведение лекций, лабораторных и практических занятий, 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 и практических 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
Раздел 1. Основы электротехники				12
Тема 1 «Базовые понятия электротехники»	Лекция № 1 «Общие понятия об электрооборудовании автотракторной техники» (с использованием цифровых инструментов Power Point, Excel)	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)		4
	Практическое занятие № 1 «Базовые понятия электротехники. Электрический ток. Основные физические законы электротехники»	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)	Устный опрос	2

№ раздела, темы	№ и название лекционных и лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/в т.ч. практическая подготовка
Тема 2 «Электронные компоненты»	Лекция № 2 «Назначение, устройство и принцип действия электронных компонентов» (с использованием цифровых инструментов Power Point, Excel)	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)		4
	Практическое занятие № 2 «Электронные компоненты в автомобильных системах, описание и характеристики. Электронные компоненты в электрических цепях»	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)	Устный опрос	2
Раздел 2. Источники электрической энергии автомобилей				16/4
Тема 3 «Аккумуляторные батареи»	Лекция № 3 «Источники тока. АКБ. Назначение, принцип действия. Сульфатация. Саморазряд» (с использованием цифровых инструментов Power Point, Excel)	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)		6
	Практическое занятие № 3 «АКБ. Устройство, маркировка. Приборы для проверки состояния и зарядки аккумуляторных батарей»	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)	Деловая игра	2
	Лабораторное занятие № 1 «Оценка состояния АКБ при помощи тестеров и нагрузочной вилки»	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)	Защита лабораторной работы	2
	Лабораторное занятие № 2 «Оценка состояния АКБ путём измерения плотности электролита»	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)	Защита лабораторной работы	2/2
Тема 4 «Генераторные установки»	Лекция № 4 «Генераторная установка. Назначение, принцип действия. Регулятор напряжений» (с использованием цифровых инструментов Power Point, Excel)	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)		6
	Практическое занятие № 4 «Генератор. Устройство. Принцип работы и основные показатели»	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)	Деловая игра	2
	Лабораторное занятие № 3 «Скоростная и нагрузочная характеристики генератора. Работа регулятора напряжения» (в том числе практическая подготовка)	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)	Защита лабораторной работы	2
	Лабораторное занятие № 4 «Снятие осциллограммы с обмоток генератора. Оценка состояния работы генератора» (с использованием цифровых инструментов Excel)	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)	Защита лабораторной работы	2/2
Раздел 3. Потребители электрической энергии автомобилей				18/2

№ раздела, темы	№ и название лекционных и лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/в т.ч. практическая подготовка
Тема 5 «Система электрического запуска двигателя»	Лекция № 5 «Электрический стартер. Назначение, принцип действия» (с использованием цифровых инструментов Power Point, Excel)	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)		4
	Практическое занятие № 5 «Электрический стартер. Устройство. Тяговое реле стартера. Муфта свободного хода»	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)		2
	Практическое занятие № 6 «Оценка состояние электрического стартера. Основные параметры и режимы работы.»	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)		2
	Лабораторное занятие № 5 «Параметры запуска ДВС электрическим стартером. Получение электрических характеристика запуска» (в том числе практическая подготовка)	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)	Защита лабораторной работы	2
Тема 6 «Система освещения и сигнализации автомобилей»	Лекция № 6 «Система освещения и сигнализации. Методика регулировки фар. Неисправности освещения и сигнализации» (с использованием цифровых инструментов Power Point, Excel)	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)		4
	Практическое занятие № 7 «Приборы освещения, световой и звуковой сигнализации»	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)		2
	Лабораторное занятие № 6 «Методика установки фар на автомобиле»	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)	Защита лабораторной работы	2
Раздел 4. Системы зажигания				12/2
Тема 7 «Система зажигания»	Лекция № 7 «Система зажигания. Назначение, принцип действия. Работа свечи и катушки зажигания» (с использованием цифровых инструментов Power Point, Excel)	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)		4
	Практическое занятие № 8 «Контактная система зажигания. Прерыватель-распределитель. Бесконтактная система зажигания»	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)	Деловая игра	2
	Лабораторное занятие № 7 «Снятие параметрической характеристики по углу опережения зажигания» (в том числе практическая подготовка)	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)	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
	Лекция № 8 «Угол опережения зажигания. Факторы, влияющие на него» (с использованием цифровых инструментов Power Point, Excel)	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)		2
	Лабораторное занятие № 8 «Магнето, устройство и принцип действия, настройка»	(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)	Защита лабораторной работы	2/2

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
Раздел 1. Основы электротехники		
1.	Тема 1 «Базовые понятия электротехники»	Основные сведения из электротехники. Электрический ток. Переменный и постоянный ток. Закон Ома. Закон Ленца. Электромагнитная индукция. (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)
2.	Тема 2 «Электронные компоненты»	Электронные компоненты, их назначение и принцип работы. Диод. Транзистор. Резистор. Конденсатор. Соленоид. Применение компонентов в электрических цепях. (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)
Раздел 2. Источники электрической энергии автомобилей		
3.	Тема 3 «Аккумуляторные батареи»	Источники тока. АКБ. Назначение, принцип действия. Сульфатация. Саморазряд. (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)
4.	Тема 4 «Генераторные установки»	Генераторная установка. Назначение, принцип действия. Регулятор напряжения. (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)
Раздел 3. Потребители электрической энергии автомобилей		
5.	Тема 5 «Система электрического запуска двигателя»	Электрический стартер. Назначение, принцип действия. Втягивающее реле. Обгонная муфта. Механизм бендикса. (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)
6.	Тема 6 «Система освещения и сигнализации автомобилей»	Приборы освещения, световой и звуковой сигнализации. Методика настройки фар. Требования к приборам освещения и сигнализации. (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)
Раздел 4. Система зажигания		
7.	Тема 7 «Система зажигания»	Система зажигания. Назначение, принцип действия. Работа катушки зажигания. Классификация систем зажигания. Свеча зажигания, устройство и характеристики. (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ПКос-2.1, ПКос-5.2)

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 специалитета 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 «Электрооборудование наземных транспортно-технологических средств» 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

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

1. Электрооборудование трактора. Источники и потребители энергии.
2. Электрические цепи. Основные параметры электрических цепей.
3. Основные электронные компоненты, используемые в электрооборудовании автотракторной техники. Их функции.
4. Расчёт параметров электрических цепей с использованием сопротивлений, ёмкостей и индуктивностей.
5. Основные физические законы, лежащие в основе работы элементов электрооборудования тракторов и автомобилей.
6. Действие силы Ампера в элементах электрооборудования автотракторной техники.
7. Влияние токов Фуко на элементы электрооборудования. Методы предотвращения негативных последствий, вызванных с помощью них.
8. Структура электрооборудования, основные элементы, их функционирование в общей системе.
9. Правила построения электрических цепей. Параллельное и последовательное включение компонентов.
10. Действие закона электромагнитной индукции в элементах электрооборудования мобильных машин.
11. Основные элементы входящие в систему освещения и сигнализации. Их функции и классификация.
12. Устройство и принцип работы звукового сигнала.
13. Методика настройки фар ближнего света.
14. Устройство и принцип работы галогенных ламп. Их преимущества и недостатки. Основные показатели.
15. Основные контрольно-измерительные приборы на борту автомобилей и тракторов. Их назначение.
16. Устройство и принцип работы ксеноновых ламп. Их преимущества и недостатки. Основные показатели.
17. Требования, предъявляемые к системе освещения и световой сигнализации.
18. Эксплуатация, обслуживание и ремонт элементов системы освещения и сигнализации.
19. Устройство и принцип работы светодиодных ламп. Их преимущества и недостатки. Основные показатели.
20. Требования, предъявляемые к системе звукового сигнала. Условия использования звукового сигнала на различной технике.
21. Назначение, устройство и маркировка АКБ.
22. Принцип действия АКБ. Основные химические реакции, протекающие в нём.
23. Основные характеристики АКБ.
24. Эксплуатация, обслуживание и ремонт АКБ.
25. Процесс сульфатации. Условия его протекания и возникновения.
26. Способы измерения плотности электролита АКБ. Необходимость этих измерений.
27. Процессы, протекающие при зарядке АКБ.
28. Способы улучшения характеристик работы АКБ.
29. Ёмкость АКБ. Определение характеристики ёмкости АКБ.
30. Устройство банки АКБ. Особенности конструкции сепараторов и свинцовых пластин.
31. Процессы, протекающие при разрядке АКБ.
32. Преимущества и недостатки АКБ с различными рабочими веществами.
33. Характеристики АКБ при различных нагрузках и температурах.
34. Методы оценки состояния АКБ. Преимущества и недостатки.
35. Назначение, порядок и режим проведения контрольно-тренировочного цикла АКБ.

36. Назначение, устройство и принцип действия генератора переменного тока с вращающейся обмоткой возбуждения.
37. Процессы, происходящие в генераторе контактного типа при электрической нагрузке.
38. Упрощённая электрическая схема полупроводникового регулятора напряжения генератора.
39. Проверка регулятора напряжения. Характеристика генератора с работой регулятора напряжения.
40. Преимущества и недостатки полупроводникового регулятора напряжения по сравнению с контактным релейным регулятором.
41. Назначение, устройство и принцип действия генератора переменного тока с неподвижной обмоткой возбуждения.
42. Получение осциллограмм генераторной установки. Нормальное и отклонённое от нормы напряжение на элементах генератора.
43. Преимущества генераторов переменного тока перед генераторами постоянного тока.
44. Реле-регуляторы. Назначение, типы, принцип действия.
45. Проверка работоспособности генераторов. Материалы и методы.
46. Скоростная характеристика генератора. Методика её получения.
47. Электрическая схема генераторов. Назначение элементов генераторов.
48. Влияние количества фаз обмоток статора на выходные характеристики генератора.
49. Нагрузочная характеристика генератора. Методика её получения.
50. Эксплуатация, ремонт и обслуживание генераторных установок.
51. Контактная система зажигания. Назначение, общая схема, принцип действия.
52. Прерыватель-распределитель. Назначение, устройство, работа.
53. Центробежный автомат регулирования угла опережения зажигания.
54. Вакуумный автомат регулирования угла опережения зажигания.
55. Оценка состояния катушек зажигания. Методы и средства.
56. Свечи зажигания. Устройство. Маркировка.
57. Работа свечей зажигания. Параметры работы свечей зажигания.
58. Назначение, устройство и принцип работы коммутатора системы зажигания.
59. Контактно-транзисторная система зажигания. Назначение, общая схема, принцип действия.
60. Бесконтактная система зажигания. Назначение, общая схема, принцип действия.
61. Устройство катушек зажигания. Классификация.
62. Описание основных процессов, происходящих в катушке зажигания.
63. Система зажигания с магнето. Устройство и принцип работы.
64. Оценка состояния свечей зажигания. Методы и средства.
65. Угол опережения зажигания. Назначение и установка.
66. Определение угла опережения зажигания при помощи стробоскопа. Принцип работы стробоскопа.
67. Характеристика свечей зажигания.
68. Преимущества и недостатки контактных и бесконтактных систем зажигания.
69. Принцип работы и процессы в катушках зажигания.
70. Преимущества и недостатки батарейных систем зажигания.
71. Устройство стартера с постоянными магнитами.
72. Назначение и принцип действия реле блокировки стартера.
73. Обгонная муфта стартера. Устройство, назначение и работа.
74. Обеспечение питания стартера. Диагностика работы.
75. Основные параметры работы стартеров.
76. Режимы работы стартеров в зависимости от условий эксплуатации.
77. Устройство коллекторно-щёточного узла электродвигателя стартера. Работа и процессы.
78. Параметры выбора стартера для двигателя. Основные критерии подбора.
79. Методы и средства для испытаний стартеров.
80. Причины выхода из строя стартеров и способы их устранения.
81. Характеристика тока стартера во время запуска. Анализ характеристики.
82. Преимущества и недостатки стартера с постоянными магнитами и с обмоткой возбуждения.
83. Взаимодействие стартера с маховиком двигателя. Условия запуска.

84. Назначение и устройство втягивающего реле стартера.
85. Устройство стартера с обмотками возбуждения статора.
86. Принцип работы стартера. Работа стартера в различных условиях.
87. Функции и работа втягивающего реле. Основные неисправности.
88. Эксплуатация, ремонт и обслуживание стартеров.
89. Назначение и классификация стартеров. Особенности.
90. Скоростные характеристики стартеров. Порядок их получения.

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 «Электрооборудование наземных транспортно-технологических средств» являются зачёт. Критерии оценки для зачёта с оценкой по дисциплине представлены в таблице 7.

Таблица 7

Критерии оценки на промежуточном контроле (зачёт с оценкой)

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	студент, глубоко и прочно освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, излагающий его исчерпывающе, последовательно, системно и логически стройно. Студент, выполнивший и защитивший контрольную работу на высоком качественном уровне; не затрудняется с ответом при видоизменении задания; справляется с нестандартными задачами, вопросами и другими видами применения знаний; при изложении материала владеет терминологией и символикой изучаемой дисциплины; показывает разносторонние знания основной и дополнительной литературы; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и логически правильно излагающий теоретический материал, не допускающий существенных неточностей в ответе на вопрос; владеющий терминологией и символикой изучаемой дисциплины при изложении материала. Студент, выполнивший и защитивший контрольную работу; усвоивший основную литературу, рекомендованную программой дисциплины; обладающий основными профессиональными компетенциями; в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	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, четкость и убедительность ответа выражена слабо, испытывает затруднения в выполнении типовых практических заданий, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показал правильного понимания существа зачётных вопросов; не знает значительной части основного материала; допускает принципиальные ошибки при выполнении типовых

Оценка	Критерии оценивания
	практических заданий. Студент, выполнивший и защитивший контрольную работу; основная литература по проблемам курса не усвоена, практические навыки и компетенции не сформированы.

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. Горшкова, О. О. Электрооборудование автомобиля : учебное пособие / О. О. Горшкова. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2016. — 335 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94952> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Смирнов, Ю. А. Автомобильная электроника и электрооборудование. Системы / Ю. А. Смирнов, В. А. Детистов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 308 с. — ISBN 978-5-507-47122-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/329579> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Сафиуллин, Р. Н. Электротехника и электрооборудование транспортных средств / Р. Н. Сафиуллин, В. В. Резниченко, М. А. Керимов ; под ред Р. Н. Сафиуллина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 400 с. — ISBN 978-5-507-46212-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302318> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Тракторы и автомобили : учебное пособие / составитель И. Л. Соколов. — пос. Караваево : КГСХА, 2021. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/252071> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Техническое обслуживание электрооборудования и электронных систем автомобилей : учебное пособие / составитель И. Л. Соколов. — 2-е изд., стереотип. — пос. Караваево : КГСХА, 2024. — 118 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/416792> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 «Электрооборудование наземных транспортно-технологических средств» 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 «Электрооборудование наземных транспортно-технологических средств» 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.rusnable.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://kubniiit.ru/Means/means.htm> (открытый доступ)
8. Электронная база данных <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (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 (Mi-

crosoft 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 разра- ботки
1	Раздел 1. Базовые по- нятия 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 за- жигания	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)	Переносной персональный компьютер (210134000002917), проектор (210134000003031)
Аудитория для практических занятий (26 корп./214)	Доска аудиторная (210136000004858)
Аудитория для практических занятий (26 корп./139)	Доска аудиторная на подставке (210136000006561), экран проекционный (210134000003813), мультимедийный проектор (210134000002646)
Аудитория для практических занятий (26 корп./114)	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)
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Помещения для самостоятельной работы – аудитории для проведения планируемой учебной, учебно-

	исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия: 9 читальных залов, организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi и Интернет-доступом, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов.
Общежитие №4.	Комната для самоподготовки

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Обязанности студентов при изучении дисциплины

Для успешного овладения преподаваемого материала по дисциплине «Электрооборудование наземных транспортно-технологических средств» 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 аттестации 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 организации 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 разбивались 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 ведется 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)