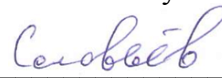


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра транспортно-технологических машин и основ конструирования

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета

  
С.В. Соловьев  
«22» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ТнТТМО**

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) - Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Квалификация - бакалавр

Мичуринск – 2023 г.

## **1 Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Электротехника и электрооборудование ТиТТМО» являются умение правильно выбирать и использовать необходимые электронные устройства при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании ТиТТМО, понимать и составлять совместно со специалистами техническое задание на проектирование и разработку электронного и электротехнического оборудования для обеспечения эффективной работы ТиТТМО; изучение вопросов расчета, конструирования и диагностики ТиТТМО.

Данные цели и задачи согласуются с требованиями, указанными в профессиональных стандартах:

- «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре» (33.005), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 марта 2015 г. №187н.;

- «Специалист по испытаниям и исследованиям в автомобилестроении» (31.021), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 01 марта 2017 г. №210н.;

- «Специалист по мехатронным системам автомобиля» (31.004), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 марта 2017 г. №275н.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Электротехника и электрооборудование ТиТТМО» представляет собой дисциплину базовой части: Блок 1 Дисциплины (модули). Основная часть (Б1.О.38).

Курс базируется на изучении предшествующих дисциплин «Физика», «Информатика», «Математика», «Сопrotивление материалов», «Детали машин и основы конструирования», «Общая электротехника и электроника».

Знания и навыки, приобретенные обучающимися при изучении дисциплины «Электротехника и электрооборудование ТиТТМО», необходимы для освоения следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМО», «Силовые агрегаты», «Основы расчета двигателей внутреннего сгорания» и прохождении производственной преддипломной практики, написании выпускной квалификационной работы.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции ПС «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре»:

Трудовая функция:

- Контроль готовности к эксплуатации средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования (В/01.6)

- Измерение и проверка параметров технического состояния транспортных средств (В/06.6)

- Контроль периодичности обслуживания средств технического диагностирования, в том числе средств измерения, дополнительного технологического оборудования (В/09.6)

- Реализация технологического процесса проведения технического осмотра транспортных средств на пункте технического осмотра (В/10.6)

Трудовые действия:

- проверка комплектности и готовности к эксплуатации средств технического диагностирования, в том числе средств измерений;
- проведение подготовительных и заключительных работ по проверке работоспособности диагностического оборудования в соответствии с требованиями организаций – изготовителей;
- проверка комплектности и готовности к эксплуатации дополнительного технического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств
- выбор оперативно-постовых карт в соответствии с категорией транспортных средств;
- выполнение проверки технического состояния транспортных средств с использованием средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, в соответствии с оперативно-постовыми картами
- проведение тестовых проверок работоспособности средств технического диагностирования, в том числе средств измерений;
- проведение тестовых проверок работоспособности дополнительного технического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств;
- организация обслуживания и ремонта средств технического диагностирования, в том числе средств измерений;
- организация обслуживания и ремонта дополнительного технического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств;
- разработка и реализация планов (графиков) осмотров и профилактических ремонтов средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств;
- контроль наличия записей в журнале регистрации результатов проверок средств измерений;
- составление и реализация графика метрологических проверок средств измерений в соответствии с заключенными договорами;
- оформление актов выполненных работ при приемке средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, после обслуживания и ремонта
- разработка и реализация технического процесса проведения технического осмотра транспортных средств, в том числе разработка оперативно-постовых карт в соответствии с областью аттестации (аккредитации) пункта технического осмотра;
- актуализация нормативно-технической документации оператора технического осмотра (пункта технического осмотра) в отношении организации и проведения технического осмотра транспортных средств;
- реализация инновационных методов и технологий, применяемых в сфере технического осмотра транспортных средств;
- мониторинг и анализ информации о новых конструкциях узлов, агрегатов и систем транспортных средств, методах их технического диагностирования;
- реализация методов проверки новых систем транспортных средств при проведении технического осмотра

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции ПС «Специалист по испытаниям и исследованиям в автомобилестроении»:

Трудовая функция:

- Руководство выполнением программы натурных исследований опытных образцов АТС и их компонентов (D/03.6)

- Разработка программ и методик (выбор- в случае наличия) расчетных исследований АТС и их компонентов с использованием моделей (E/01.6)

Трудовые действия:

- контроль устранения выявленных неисправностей (дефектов) опытных образцов АТС и их компонентов.

- выбор критериев оценки результатов расчётных исследований АТС и их компонентов с использованием моделей;

- выбор расчётных схем и методов нагружения для исследований АТС и их компонентов с использованием моделей;

- подбор программ для электронно-вычислительных машин и аппаратного обеспечения (программно-аппаратных комплексов) для проведения расчётных исследований АТС и их компонентов с использованием моделей;

- разработка методик проведения расчётных исследований АТС и их компонентов с использованием моделей с учётом требований нормативной технической документации.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции ПС: «Специалист по мехатронным системам автомобиля»

Трудовая функция: Организация работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов в соответствии с требованиями организации-изготовителя АТС) (D/02.6).

Трудовые действия:

- приём АТС на ТО и ремонт;

- распределение работ по соответствующим направлениям ремонта (в зависимости от заказа-наряда);

- координация действий работников по всем видам ТО и ремонта АТС и их компонентов;

- обеспечение работников расходными материалами, запасными частями, инструментами;

- контроль качества выполнения работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов;

- разработка мероприятий по улучшению / совершенствованию процесса ТО и ремонта АТС и их компонентов;

- сдача АТС после проведения ТО и ремонта.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование: общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

ОПК-5 - Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности

ПК-2 Способен выполнять диагностические и ремонтно-профилактические работы по поддержанию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования в исправном состоянии

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутой
ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> – Способен обосновывать технические решения задач профессиона-	Не владеет или в недостаточной степени владеет способностью обосновывать технические ре-	Владеет в полном объеме способностью обосновывать технические решения задач	Владеет способностью обосновывать технические решения задач профес-	В полном объеме владеет способностью обосновывать

и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	нальной деятельности	шения задач профессиональной деятельности	профессиональной деятельности	сиональной деятельности	технические решения задач профессиональной деятельности
	ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> – Выбирает эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Не может эффективно выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Не достаточно четко выбирает эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Выбирает эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Обоснованно выбирает эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности
ПК-2. Способен выполнять диагностические и ремонтно-профилактические работы по поддержанию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования в исправном состоянии	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> - Проверяет комплектность и работоспособность средств технического диагностирования с учетом действующих норм, правил и стандартов, с применением специализированных программных продуктов	Не может определить комплектность и работоспособность средств технического диагностирования с учетом действующих норм, правил и стандартов, с применением специализированных программных продуктов	Слабо определяет комплектность и работоспособность средств технического диагностирования с учетом действующих норм, правил и стандартов, с применением специализированных программных продуктов	Хорошо определяет комплектность и работоспособность средств технического диагностирования с учетом действующих норм, правил и стандартов, с применением специализированных программных продуктов	Отлично определяет комплектность и работоспособность средств технического диагностирования с учетом действующих норм, правил и стандартов, с применением специализированных программных продуктов
	ИД-2 <sub>ПК-2</sub> - Способен организовать работу по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля и его компонентов в соответствии с заданными требованиями, с применением систем	Не владеет или в недостаточной степени владеет способностью организовать работу по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля и его компонентов в соответствии с заданными требованиями	Владеет в неполном объеме способностью обосновывать работу по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля и его компонентов в соответствии с заданными требованиями	Владеет способностью обосновывать работу по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля и его компонентов в соответствии с заданными требованиями	В полном объеме владеет способностью обосновывать работу по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля и его компоненто

	дистанционного мониторинга и управления			, с применением систем дистанционного мониторинга и управления	В соответствии с заданными требованиями, с применением систем дистанционного мониторинга и управления
	ИД-3 <sub>ПК-2</sub> - Способен проводить диагностирование, сервисное обслуживание, ремонт в соответствии режимами эксплуатации, с применением информационно-коммуникационных технологий	Не способен выполнять техническое обслуживание автомобиля	Владеет в неполном объеме проводить диагностирование, сервисное и техническое обслуживание, ремонт в соответствии режимами эксплуатации, с применением информационно-коммуникационных технологий	Владеет способностью проводить диагностирование, сервисное и техническое обслуживание, ремонт в соответствии режимами эксплуатации, с применением информационно-коммуникационных технологий	В полном объеме владеет способностью проводить диагностирование, сервисное и техническое обслуживание, ремонт в соответствии и режимами эксплуатации, с применением информационно-коммуникационных технологий
	ИД-4 <sub>ПК-2</sub> - Выполняет диагностику мехатронных систем и оформляет ее результаты с указанием выявленных дефектов	Не способен выполнять диагностику мехатронных систем и оформляет ее результаты с указанием выявленных дефектов	Не умеет в неполном объеме проводить диагностику мехатронных систем и оформляет ее результаты с указанием выявленных дефектов	Хорошо умеет проводить диагностику мехатронных систем и оформляет ее результаты с указанием выявленных дефектов	Отлично умеет проводить диагностику мехатронных систем и оформляет ее результаты с указанием выявленных дефектов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- классификации, устройства и принципов действия электрических и электронных систем ТИТМО отрасли;
- характеристики функциональных узлов и элементов;
- характеристики типовых узлов и устройств, их унификации и взаимозаменяемости;
- принципы работы, технические характеристики и основные конструктивные решения узлов и агрегатов ТИТМО отрасли.

уметь - выполнять технические измерения механических, газодинамических и электрических параметров ТиГТМО, пользоваться современными измерительными средствами;

владеть:

- методиками грамотного (периодического, межсезонного и др.) обслуживания электрооборудования, с целью максимально эффективно использовать ТиГТМО и максимально увеличивая срок службы.

### 3.1. Матрица соотнесения тем/разделов дисциплины (модуля) и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		
	ОПК-5	ПК-2	Σобщее количество компетенций
<b>Раздел 1 Источники электроэнергии</b>			
Тема 1.1 Системы электроснабжения автомобилей и тракторов. Основные этапы развития электрооборудования автомобилей и тракторов.	+	-	1
Тема 1.2 Химические источники электрической энергии. Аккумуляторные батареи для автомобилей и тракторов, назначение, технические требования	+	-	1
Тема 1.3 Автотракторные генераторы, назначение, технические требования и характеристики.	-	+	1
Тема 1.4 Электрические и технические характеристики генераторов переменного тока с электромагнитным возбуждением	-	+	1
Тема 1.5 Особенности устройства и электрические характеристики генераторов переменного тока с постоянными магнитами.	-	+	1
<b>Раздел 2 Потребители электрической энергии</b>			
Тема 2.1 Системы электростартерного пуска	-	+	1
Тема 2.2 Системы зажигания	-	+	1
Тема 2.3 Системы контроля и комфорта	-	+	1
Тема 2.4 Системы электропривода для вспомогательного оборудования автомобилей и тракторов	-	+	1

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 акад. часа).

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество ак. часов	
	по очной форме обучения (6 семестр)	по заочной форме обучения (5 курс)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем	42	18
Аудиторные занятия, в т.ч.	42	18
лекции	14	6
лабораторные работы	14	6
практические занятия	14	6
Самостоятельная работа	30	50
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	22	29
Подготовка к практическим	10	27
подготовка к сдаче модуля	10	-
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

#### 4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очно	заочно	
<b>Раздел 1 Источники электроэнергии</b>				
1.1	Общие требования к электрооборудованию ДСКМ	1	2	ОПК-5
1.2	Аккумуляторные батареи	1	2	ОПК-5, ПК-2
1.3	Генераторные установки	2	-	ОПК-5; ПК-2
<b>Раздел 2 Потребители электрической энергии</b>				
2.1	Электростартеры. Системы электростартерного пуска	2	-	ОПК-5, ПК-2
2.2	Системы зажигания	4	2	ОПК-5, ПК-2
2.3	Электронные системы управления двигателем	2	-	ОПК-5, ПК-2
2.4	Системы освещения и световой сигнализации	2	-	ОПК-5, ПК-2
<b>Итого</b>		14	6	

#### 4.3. Лабораторные работы

Раздел	Наименование занятия	Объем в ак. часах	Используемое оборудование	Формируемые компетенции
ла				



		очная форма обучения	заочная форма обучения		
<b>Раздел 1 Источники электроэнергии</b>					
1.1	Принцип действия, конструкция, характеристики, оценка технического состояния и техническое обслуживание аккумуляторных батарей	1	2	Стенд электрооборудование тракторов и автомобилей, разрез аккумуляторной батареи, плакаты, методические указания	ОПК-5, ПК-2
1.2	Конструкция, принцип действия, характеристики автомобильного генератора и оценка технического состояния	3	-	Стенд электрооборудование тракторов и автомобилей, разрез аккумуляторной батареи, плакаты, методические указания	ОПК-5, ПК-2
<b>Раздел 2 Потребители электрической энергии</b>					
2.1	Конструкция, принцип действия характеристики и оценка технического состояния стартера	2	2	Стенд электрооборудование тракторов и автомобилей, плакаты, методические указания	ОПК-5; ПК-2
2.2	Конструкция, принцип действия, характеристики и оценка технического состояния катушки зажигания	2	-	Стенд электрооборудование тракторов и автомобилей, разрез катушки зажигания, плакаты, методические указания	ОПК-5; ПК-2
2.3	Устройство, характеристики и оценка технического состояния искровых свечей зажигания	2	2	Стенд электрооборудование тракторов и автомобилей, свечи зажигания, плакаты, методические указания	ОПК-5; ПК-2
2.4	Конструкция, принцип действия и оценка технического состояния головного освещения фар автомобиля	2	-	Стенд электрооборудование тракторов и автомобилей, плакаты, методические указания	ОПК-5; ПК-2
2.5	Устройство, основные характеристики и особенности применения автомобильных проводов и предохранителей	2	-	Стенд электрооборудование тракторов и автомобилей, методические указания	ОПК-5; ПК-2
<b>Итого</b>		14	6		

В ходе освоения дисциплины при проведении аудиторных занятий используется образовательная технология, предусматривающая проведение лабораторных занятий,

включающих интерактивные формы. Лабораторные работы, проводимые в интерактивной форме составляют 12 часов.

Лабораторные работы имеют продолжительность два академических часа. При проведении лабораторных работ используются методические указания, разрезы и стенды. Программа проведения интерактивных лабораторных занятий по темам дисциплины «Электротехника и электрооборудование ТИТМО»

При проведении лабораторных работ применяется звеньевая форма, в каждом звене от 3 до 5 человек. При изучение работ применяются следующие интерактивные формы: беседы, анализ конкретных ситуаций, что позволяет вовлечь студентов в процесс логического мышления по данной теме занятия. В процессе лабораторных работ демонстрируются действующие учебные пособия, разрезы и стенды. Это позволяет студентам понять принцип работы систем.

#### 4.4. Практические занятия

№ раздела (темы)	Наименование занятия	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
<b>Раздел 1 Источники электроэнергии</b>				
1.1	Расчёт аккумуляторных батарей	3	2	ОПК-5; ПК-2
1.2	Расчёт параметров генераторной установки	3	2	ОПК-5; ПК-2
<b>Раздел 2 Потребители электрической энергии</b>				
2.1	Расчёт параметров стартера	4	2	ОПК-5; ПК-2
2.2	Расчёт параметров катушки зажигания	2	-	ОПК-5; ПК-2
Итого		14	6	

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Тема 1. Системы электроснабжения автомобилей и тракторов. Основные этапы развития электрооборудования автомобилей и тракторов.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Подготовка к практическим занятиям	2	3
	Подготовка к сдаче модуля	1	-
Тема 2. Химические источники электрической энергии. Аккумуляторные батареи для автомобилей и тракторов, назначение, технические требования	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Подготовка к практическим занятиям	1	3
	Подготовка к сдаче модуля	1	-

Тема 3. Автотракторные генераторы, назначение, технические требования и характеристики.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Подготовка к практическим занятиям	1	3
	Подготовка к сдаче модуля	1	-
Тема 4. Электрические и технические характеристики генераторов переменного тока с электромагнитным возбуждением	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Подготовка к практическим занятиям	1	3
	Подготовка к сдаче модуля	1	-
Тема 5. Особенности устройства и электрические характеристики генераторов переменного тока с постоянными магнитами.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Подготовка к практическим занятиям	1	3
	Подготовка к сдаче модуля	1	-
Тема 6. Системы электростартерного пуска	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Подготовка к практическим занятиям	1	2
	Подготовка к сдаче модуля	1	-
Тема 7. Системы зажигания	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Подготовка к практическим занятиям	1	2
	Подготовка к сдаче модуля	1	-
Тема 8. Системы контроля и комфорта	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Подготовка к практическим занятиям	1	2
	Подготовка к сдаче модуля	1	-
Тема 9. Системы электропривода вспомогательного оборудования автомобилей и тракторов	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Подготовка к практическим занятиям	1	2
	Подготовка к сдаче модуля	1	-
ИТОГО		30	50

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Щербаков С.Ю., Куденко В.Б. Методические рекомендации для студентов инженерного института по организации самостоятельной работы по направлениям бакалавриата и магистратуры (утверждено протоколом заседания учебно-методического совета университета № 2 «22» октября 2015 г.) Мичуринск.

2. Волков В.С. Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. –М.: Академия, 2013

#### **4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы**

Целью написания контрольной работы по дисциплине «Электротехника и электрооборудование ТиТТМО» является закрепление и углубление теоретических знаний обучающихся. В процессе написания контрольной работы обучающиеся должны научиться самостоятельно работать с литературными источниками, обобщать и анализировать материал по исследуемым проблемам.

В процессе работы обучающемуся необходимо подобрать и изучить необходимую литературу, после чего самостоятельно выбрать вопросы задания. Текст контрольной работы может содержать иллюстративные материалы, схемы, рисунки, таблицы.

Контрольная работа должна включать:

- титульный лист,
- содержание
- напечатанный текст,
- список использованной литературы.

Работа может быть оформлена в рукописном виде в ученической тетради объемом не менее 16 листов либо в машинописном варианте на листах формата А4 объемом 10-12 страниц (ТН, 14 размер шрифта, 1,5 интервал). Страницы работы должны быть пронумерованы, к приведенным цитатам и цифровым данным должны быть сделаны ссылки.

Контрольной работой предусмотрено выполнение трех вопросов задания.

Ответы на вопросы задания должны быть обстоятельными и изложены своими словами. Материалы личных наблюдений (исследований) рекомендуется давать с обсуждением результата анализа и обоснованными выводами.

Тема 1. Системы электроснабжения автомобилей и тракторов.

Тема 2. Химические источники электрической энергии.

Тема 3. Автотракторные генераторы.

Тема 4. Электрические и технические характеристики генераторов переменного тока с электромагнитным возбуждением.

Тема 5. Генераторы переменного тока с постоянными магнитами.

Тема 6. Системы электростартерного пуска.

Тема 7. Системы зажигания.

Тема 8. Системы контроля и комфорта.

Тема 9. Системы электропривода для вспомогательного электрооборудования.

#### **4.7 Содержание разделов дисциплины**

Раздел 1 Источники электроэнергии

Тема 1. Системы электроснабжения автомобилей и тракторов.

Краткая история и основные этапы развития отечественного и зарубежного электрооборудования на автомобилях и тракторах. Перспективы совершенствования электрооборудования автомобилей и тракторов. Типовая принципиальная схема электрооборудования автомобиля и трактора. Системы и элементы электрооборудования. Назначение и взаимосвязь систем электрооборудования. Условия эксплуатации электрооборудования автомобилей и тракторов. Основные технические требования,

предъявляемые к автотракторному электрооборудованию. Срок службы изделий электрооборудования автомобилей и тракторов. Электрические сети автомобилей и тракторов, назначение и технические требования. Принципиальные и монтажные схемы электрооборудования автомобилей и тракторов, назначение, правила выполнения. Перспективы развития системы.

Тема 2. Химические источники электрической энергии.

Аккумуляторные батареи для автомобилей и тракторов, назначение, технические требования. Типы стартерных аккумуляторных батарей для автомобилей и тракторов. Свинцовые стартерные аккумуляторные батареи. Электрохимические процессы в свинцовом аккумуляторе. Основные электрические параметры: ЭДС, напряжение, сопротивление и емкость свинцового аккумулятора. Электрические характеристики свинцовых стартерных аккумуляторных батарей. Технические характеристики свинцовых стартерных аккумуляторных батарей. Устройство свинцовых стартерных аккумуляторных батарей. Особенности устройства необслуживаемых свинцовых стартерных аккумуляторных батарей. Установка аккумуляторных батарей на автомобилях и тракторах. Особенности эксплуатации свинцовых стартерных аккумуляторных батарей на автомобилях и тракторах.

Щелочные аккумуляторные батареи. Типы щелочных аккумуляторных батарей. Электрохимические процессы и характеристики железоникелевых и кадмий никелевых аккумуляторных батарей. Преимущества и недостатки щелочных аккумуляторных батарей.

Химические источники электрической энергии для электромобилей. Типы и характеристики. Перспективы применения химических источников энергии на электромобилях.

Тема 3. Автотракторные генераторы.

Автотракторные генераторы, назначение, технические требования. Особенности условий работы автотракторных генераторов. Установка генераторов на двигатели, типы приводов.

Генераторы переменного тока с электромагнитным возбуждением, принцип действия. Устройство синхронного генератора переменного тока с клювообразным ротором.

Выпрямители и их характеристики. Схемы и типы выпрямительных узлов. Устройство выпрямительных узлов, их размещение.

Тема 4. Электрические и технические характеристики генераторов переменного тока с электромагнитным возбуждением.

Типы генераторов. Преимущества и недостатки генераторов переменного тока с электромагнитным возбуждением.

Бесконтактные генераторы переменного тока с электромагнитным возбуждением. Индукторные генераторы, принцип действия. Устройство индукторного одноименно полюсного генератора. Электрические и технические характеристики индукторных генераторов. Типы индукторных генераторов. Преимущества и недостатки индукторных генераторов.

Тема 5. Генераторы переменного тока с постоянными магнитами.

Типы генераторов. Особенности устройства генераторов переменного тока с постоянными магнитами. Электрические характеристики генераторов переменного тока с постоянными магнитами. Технические характеристики генераторов. Преимущества и недостатки генераторов с постоянными магнитами.

Генераторы с управляемым выпрямлением переменного тока. Генераторы переменного тока со смешанным возбуждением. Перспективы развития конструкций автотракторных генераторов.

Параллельная работа генераторов с АБ. Требования к параллельной работе. Выбор параметров системы электроснабжения автомобилей и тракторов.

Определение мощности генераторной установки. Расчет баланса в энергосистеме.

Раздел 2 Потребители электрической энергии

Тема 6. Системы электростартерного пуска.

Система пуска, назначение, технические требования. Типы пуско-вых систем двигателей внутреннего сгорания. Принципиальная схема электрической системы пуска, ее составные элементы.

Электрические стартеры, назначение, технические требования. Типы электрических стартеров. Способы управления электрическим стартером. Устройство электрического стартера. Электродвигатель, назначение, устройство. Приводной механизм, назначение, типы. Принцип действия и устройство приводного механизма с инерционным включением. Принцип действия и устройство приводного механизма с принудительным включением и самовыключением. Принцип действия и устройство приводного механизма с принудительным включением и выключением. Муфты свободного хода приводных механизмов, назначение, типы. Принцип работы центробежной муфты свободного хода. Тяговое электромагнитное реле, назначение, типы. Устройство тягового электромагнитного реле.

Блокировка электрического стартера, назначение и принцип действия.

Рабочие характеристики электрических стартеров. Основные режимы работы электрических стартеров. Технические характеристики электрических стартеров. Установка электрических стартеров на двигатели. Перспективы усовершенствования конструкций электрических стартеров. Применение конденсаторной системы пуска двигателей

Тема 7. Системы зажигания.

Система зажигания, назначение, технические требования. Типы систем зажигания.

Классическая батарейная система зажигания и ее составные элементы. Принципиальная схема классической батарейной системы зажигания. Устройство катушки зажигания. Устройство распределителя. Технические характеристики. Размещение и установка элементов системы.

Свечи зажигания, назначение, технические требования. Условия работы свечи зажигания. Типы свечей зажигания. Устройства искровой свечи зажигания. Тепловая характеристика свечи.

Электрические характеристики классической батарейной системы зажигания и способы их улучшения. Преимущества и недостатки классической батарейной системы зажигания.

Контактно-транзисторная система зажигания. Принцип работы и назначение элементов. Устройство транзисторного коммутатора. Электрические характеристики электронной системы зажигания. Размещение элементов системы на автомобиле. Преимущества и недостатки электронной системы зажигания.

Бесконтактные электронные системы зажигания. Принципиальные схемы, назначение элементов и особенности устройства. Электрические характеристики. Размещение и установка элементов электронной бесконтактной системы зажигания. Преимущества и недостатки бесконтактных электронных систем зажигания. Системы зажигания с электронным регулированием момента зажигания. Применение микропроцессоров в системах зажигания.

Магнето, назначение, технические требования. Типы магнето. Принцип работы и устройство, магнето с вращающимся магнитом. Абрис магнето. Электрические характеристики магнето. Размещение магнето на двигателе. Преимущества и недостатки магнето. Перспективы развития систем зажигания.

Тема 8. Системы контроля и комфорта.

Система комфорта, назначение и состав системы. элементы и размещение. Стеклоочистители и омыватели, типы, назначение, технические требования. Электрические стеклоочистители, принцип действия и устройство.

Отопители и вентиляторы, назначение, технические требования. Принципы обогрева стекла и отопления кузовов.

Контрольно-измерительные приборы, назначение и технические требования. Типы контрольно-измерительных приборов. Схемы и устройство электроизмерительных приборов. Общие принципы и функциональные схемы. Спидометры и тахометры. Термометры. Манометры. Указатели уровня топлива.

Устройство щитков приборов, требования к щиткам, компоновка приборов и световых сигнализаторов на щитках автомобилей и тракторов.

Стеклоочистители и омыватели, типы, назначение, технические требования. Электрические стеклоочистители, принцип действия и устройство.

Отопители и вентиляторы, назначение, технические требования. Принципы обогрева стекла и отопления кузовов. Приборы комфорта на автомобилях и тракторах, элементы и размещение.

Электрические звуковые сигналы, типы. Размещение и установка звуковых сигналов.

Тема 9. Системы электропривода для вспомогательного электрооборудования.

Системы электропривода вспомогательного оборудования автомобилей и тракторов. Функциональные задачи, решаемые электроприводом. Классификация приводов, используемых на автомобилях и тракторах. Основные типы электромеханических преобразователей, применяемых на автомобилях и тракторах. Особенности конструкций, характеристик и параметров. Схемы управления электроприводами.

## 5. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Электротехника и электрооборудование ТиТМО» используются различные образовательные технологии на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы (в т.ч. сетевые источники), использование мультимедийных средств, раздаточный материал.
Лабораторные работы	Бригадный (групповой) метод выполнения и защиты работ
Практические занятия	Выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады.
Самостоятельные работы	Выполнение реферативной работы; подготовка и защита сообщения с использованием слайдовых презентаций.

## 6. Оценочные средства дисциплины

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Электротехника и электрооборудование ТиТМО»

раздела	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компе-	Оценочное средство	
			наименование	кол-во

		тенции		
<b>Раздел 1 Источники электроэнергии</b>				
1.1	Системы электроснабжения автомобилей и тракторов. Основные этапы развития электрооборудования автомобилей и тракторов.	ОПК-5	тестовые задания	22
			вопросы для зачёта	3
1.2	Химические источники электрической энергии. Аккумуляторные батареи для автомобилей и тракторов, назначение, технические требования	ОПК-5; ПК-2	тестовые задания	22
			вопросы для зачёта	5
1.3	Автотракторные генераторы, назначение, технические требования и характеристики	ОПК-5; ПК-2	тестовые задания	22
			вопросы для зачёта	5
1.4	Электрические и технические характеристики генераторов переменного тока с электромагнитным возбуждением	ОПК-5; ПК-2	тестовые задания	22
			вопросы для зачёта	4
1.5	Особенности устройства и электрические характеристики генераторов переменного тока с постоянными магнитами.	ОПК-5; ПК-2	тестовые задания	22
			вопросы для зачёта	4
<b>Раздел 2 Потребители электрической энергии</b>				
2.1	Системы электростартерного пуска	ОПК-5; ПК-2	тестовые задания	22
			вопросы для зачёта	5
2.2	Системы зажигания	ОПК-5; ПК-2	тестовые задания	22
			вопросы для зачёта	5
2.3	Системы контроля и комфорта	ОПК-5; ПК-2	тестовые задания	23
			вопросы для зачёта	5
2.4	Системы электропривода для вспомогательного оборудования автомобилей и тракторов	ОПК-5; ПК-2	тестовые задания	23
			вопросы для зачёта	4

## **6.2. Перечень вопросов для зачета**

1. Назначение, требования и условия эксплуатации аккумуляторных батарей (АБ). (ОПК-5; ПК-2)
2. Принцип работы, устройство АБ. (ОПК-5; ПК-2)
3. Характеристики АБ. (ОПК-5)
4. Эксплуатация стартерных АБ. (ОПК-5; ПК-2)
5. Неисправности АБ. (ОПК-5; ПК-2)
6. Принцип действия и конструкция вентильных генераторов. (ОПК-5; ПК-2)
7. Принцип действия, схемное и конструктивное использование регуляторов напряжения. (ОПК-5; ПК-2)
8. Характеристики генераторных установок. (ОПК-5; ПК-2)
9. Техническое обслуживание генераторных установок. (ОПК-5; ПК-2)
10. Неисправности генераторных установок (ОПК-5; ПК-2)



11. Пусковые качества двигателей. Особенности работы и требования к электростартерам. (ОПК-5; ПК-2)
12. Системы и схемы электростартерного пуска. (ОПК-5; ПК-2)
13. Характеристики электростартеров. (ОПК-5; ПК-2)
14. Эксплуатация и техническое обслуживание электростартеров. (ОПК-5; ПК-2)
15. Неисправности электростартеров способы их обнаружения и устранения. (ОПК-5; ПК-2)
16. Назначение и принцип действия систем зажигания. (ОПК-5 )
17. Контактные и бесконтактные электронные системы зажигания. (ОПК-5; ПК-2)
18. Элементы систем зажигания. (ОПК-5; ПК-2)
19. Техническое обслуживание систем зажигания. (ОПК-5; ПК-2)
20. Неисправности систем зажигания и их устранение. (ОПК-5; ПК-2)
21. Принцип использования электронных систем управления двигателем. (ОПК-5 )
22. Карбюраторы с электронным управлением. (ОПК-5; ПК-2)
23. Электронные системы впрыскивания топлива. (ОПК-5; ПК-2)
24. Датчики и исполнительные устройства систем впрыскивания. (ОПК-5; ПК-2)
25. Эксплуатация систем управления двигателем. (ОПК-5; ПК-2)
26. Назначение и классификация световых приборов. (ОПК-5; ПК-2)
27. Лампы световых приборов. (ОПК-5; ПК-2)
28. Приборы световой сигнализации (ОПК-5; ПК-2)
29. Звуковые сигналы. (ОПК-5 )
30. Техническое обслуживание систем световой и звуковой сигнализации. (ОПК-5; ПК-2)
31. Датчики электрических приборов. (ОПК-5; ПК-2)
32. Указатели информационных измерительных систем. (ОПК-5; ПК-2)
33. Измерители уровня топлива, спидометры, тахометры. (ОПК-5; ПК-2)
34. Термометры, эконометры, аккумуляторные. (ОПК-5; ПК-2)
35. Техническое обслуживание информационно-измерительных систем. (ОПК-5; ПК-2)
36. Автомобильные провода. (ОПК-5; ПК-2 )
37. Защитная аппаратура. (ОПК-5; ПК-2 )
38. Коммутационная аппаратура. (ОПК-5; ПК-2 )
39. Мультиплексная система проводки. (ОПК-5; ПК-2)
40. Техническое обслуживание бортовой сети. (ОПК-5; ПК-2 )

## 6.2 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификации, устройства и принципов действия электрических и электронных систем ТиТТМО отрасли;</li> <li>- характеристики функциональных узлов и элементов;</li> <li>- характеристики типовых узлов и устройств, их унификации и взаимозаменяемости;</li> <li>- принципы работы, технические характеристики и основные конструктивные решения узлов и агрегатов ТиТТМО отрасли.</li> </ul> <p>Умеет - выполнять технические измерения механических, газодинамических и электрических параметров ТиТТМО, пользоваться современными</p>	<p>тестовые задания (30-40 баллов); вопросы к зачету, (45-60 баллов)</p>

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
	<p>измерительными средствами;  <b>Владеет:</b>  - методиками грамотного (периодического, межсезонного и др.) обслуживания электрооборудования, с целью максимально эффективно использовать ТиТТМО и максимально увеличивая срок службы.</p>	
<p><b>Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»</b></p>	<p><b>Знает:</b>  - классификации, устройства и принципов действия электрических и электронных систем ТиТТМО отрасли;  - характеристики типовых узлов и устройств, их унификации и взаимозаменяемости;  - принципы работы, технические характеристики и основные конструктивные решения узлов и агрегатов ТиТТМО отрасли.  <b>Умеет:</b>  - выполнять технические измерения механических, газодинамических и электрических параметров ТиТТМО, пользоваться современными измерительными средствами;  <b>Владеет:</b>  - методиками грамотного (периодического, межсезонного и др.) обслуживания электрооборудования, с целью максимально эффективно использовать ТиТТМО и максимально увеличивая срок службы.</p>	<p>тестовые задания (25-37 баллов);  вопросы к зачету (25-37 баллов)</p>
<p><b>Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»</b></p>	<p><b>Знает:</b>  - классификации, устройства и принципов действия электрических и электронных систем ТиТТМО отрасли;  - характеристики типовых узлов и устройств, их унификации и взаимозаменяемости;  <b>Умеет</b> - выполнять технические измерения механических, газодинамических и электрических параметров ТиТТМО;  <b>Владеет:</b>  - методиками грамотного (периодического, межсезонного и др.) обслуживания электрооборудования, с целью максимально эффективно использовать ТиТТМО и максимально увеличивая срок службы.</p>	<p>тестовые задания (15-20 баллов);  вопросы к зачету (20-29 балла)</p>
<p><b>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) –</b></p>	<p><b>Не знает:</b>  - классификации, устройства и принципов действия электрических и электронных систем ТиТТМО отрасли;  - характеристики типовых узлов и устройств, их унификации и взаимозаменяемости;</p>	<p>тестовые задания (0-15 баллов);  вопросы к зачету (0-20 баллов)</p>

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
«не зачтено»	<p><u>Не умеет:</u> выполнять технические измерения механических, газодинамических и электрических параметров ТиТТМО;</p> <p><u>Не владеет:</u> методиками грамотного (периодического, межсезонного и др.) обслуживания электрооборудования, с целью максимально эффективно использовать ТиТТМО и максимально увеличивая срок службы.</p>	

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная учебная литература

1. Алехин А.В. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Электротехника и электрооборудование ТиТТМО» для обучающихся по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (утверждено протоколом заседания учебно-методического совета университета № 10 от «26» апреля 2018 г.), Мичуринск, 2018.
2. Болотов, А.К. и др. Конструкция тракторов и автомобилей. - М.: КолосС, 2006.-352с.
3. Данилов, И.А., Иванов, Общая электротехника с основами электроники М.: Высшая 2000 .-752с.
4. Сопов, В. И. Электроснабжение электрического транспорта: учебное пособие для вузов / В. И. Сопов, Ю. А. Прокушев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 137 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-04308-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/415289>

### 7.2 Дополнительная учебная литература

1. Сопов, В. И. Системы электроснабжения электрического транспорта на постоянном токе в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / В. И. Сопов, Н. И. Щуров. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 400 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-04833-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/421082>
2. Сопов, В. И. Системы электроснабжения электрического транспорта на постоянном токе в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / В. И. Сопов, Н. И. Щуров. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 326 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-04835-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/421573>
3. Силаев, Г. В. Конструкция автомобилей и тракторов: учебник для вузов / Г. В. Силаев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 370 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-03171-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/414269>

### **7.3 Методические указания по освоению дисциплины**

1. Алёхин А.В. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Электротехника и электрооборудование ТиТТМО» для студентов дневной и заочной формы обучения.- Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2014. –53 с.

2. Щербаков С.Ю., Куденко В.Б. Методические рекомендации для студентов инженерного института по организации самостоятельной работы по направлениям бакалавриата и магистратуры (утверждено протоколом заседания учебно–методического совета университета № 2 «22» октября 2015 г.) Мичуринск

### **7.4 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

#### **7.4.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)

4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

#### **7.4.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

#### **7.4.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

5. АСС "Сельхозтехника" (Договор №027 от 30.03.2018 г.).

6. Электронный справочник конструктора (Лицензионный договор №2778Л/14-А от 01.07.2014).

#### **7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023

3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiatus.ru">https://docs.antiplagiatus.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяем ое	-	-
6	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяем ое	-	-
7	Компас 3D	Общество с ограниченной ответственност ью «АСКОН-СИС ТЕМЫ ПРОЕКТИРОВ АНИЯ»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/302046/?sphrase_id=3128090">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/302046/?sphrase_id=3128090</a>	Контракт от 17.06.2014 г. Лицензионный договор №2778Л/14-А от 01.07.2014 г.
8	APM Multiphysics, 19	Общество с ограниченной ответственност ью Научно-технич еский центр "АПМ"	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306317/?sphrase_id=3128111">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306317/?sphrase_id=3128111</a>	Лицензионное соглашение №4799 от 05.04.2023г.

#### 7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Программа «Тракторы и автомобили. Конструкция и эксплуатационные свойства»
3. Руководства по эксплуатации транспортных средств <https://automend.ru/>

#### 7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. <http://window.edu.ru>
3. <http://www.rucont>

4. <http://ebs.rgazu.ru>
5. <http://e.lanbook.com>
6. [http://scepsis.ru/library/id\\_1349.html](http://scepsis.ru/library/id_1349.html)
7. [http://scepsis.ru/library/id\\_1349.html](http://scepsis.ru/library/id_1349.html)
8. <http://www.socioniko.net/ru/articles/reform.html>
9. [http://www.stolypin.ru/publications/?ELEMENT\\_ID=487](http://www.stolypin.ru/publications/?ELEMENT_ID=487)
10. [gov.cap.ru/home//24/Админреформа/](http://gov.cap.ru/home//24/Админреформа/)
11. [www.politanaliz.ru/articles\\_568.htm](http://www.politanaliz.ru/articles_568.htm)
12. [http://www.perspektivy.info/history/velik\\_reform\\_1860-1870.htm](http://www.perspektivy.info/history/velik_reform_1860-1870.htm)
13. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

#### 7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ПК-2. Способен выполнять диагностические и ремонтно-профилактические работы по поддержанию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования в исправном состоянии	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> - Проверяет комплектность и работоспособность средств технического диагностирования с учетом действующих норм, правил и стандартов, с применением специализированных программных продуктов
	Большие данные	Лекции Практические занятия		ИД-2 <sub>ПК-2</sub> - Способен организовать работу по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля и его компонентов в соответствии с заданными требованиями, с применением систем дистанционного мониторинга и управления
2.	Новые производственные технологии			ИД-3 <sub>ПК-2</sub> - Способен проводить диагностирование, сервисное и техническое обслуживание, ремонт в соответствии режимами эксплуатации, с применением информационно-коммуникационных технологий
				ИД-4 <sub>ПК-2</sub> - Выполняет диагностику мехатронных систем и оформляет ее результаты с указанием выявленных дефектов

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает: компьютерный класс, мультимедийную аппаратуру; доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки), наглядные пособия в виде плакатов и стендов в специализированных аудиториях.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 4/14)	1. Проектор Aser (инв. № 1101047434) 2. Ноутбук Samsung (инв. № 1101044517) 3. Доска классная (инв. №2101060511); 4. Аудиовизуальные средства, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации(г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 4/12)	1. Компьютер С-2000 (инв. №1101044526); 2. Шкаф закрыв. (инв. №1101040872); 3. Аудиовизуальные средства, плакатами дорожных, строительных и коммунальных машин.	1. Microsoft Windows XP (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
Кабинет информатики (компьютерный класс) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101 - 1/203)	1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Aser (инв. № 2101045115); 2. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Aser (инв. № 2101045114); 3. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Aser (инв. № 2101045112); 4. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Aser (инв. № 2101045121);	1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный



	<p>5. Компьютер Intel Core 2 Quad Q 9400 Монитор Asus TFT 21,5" (инв. № 2101045134);</p> <p>6. Компьютер Intel Core 2 Quad Q 9400 Монитор Asus TFT 21,5" (инв. № 2101045133);</p> <p>7. Компьютер Intel Seleron 2200 (инв. № 1101044550);</p> <p>8. Компьютер Intel Care DUO 2200 (инв. № 1101044549);</p> <p>9. Проектор (инв. № 1101044540);</p> <p>10. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062312);</p> <p>11. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062315);</p> <p>12. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062314);</p> <p>13. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062313);</p> <p>14. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062311);</p> <p>15. Плоттер HP Design Jet 510 24" (инв. № 341013400010);</p> <p>16. Доска медиум (инв. № 2101041641);</p> <p>17. Доска учебная (инв. № 2101043020);</p> <p>18. Чертежная доска A2/S0213920 (инв. № 21013600719);</p> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета. Кабинет оснащен макетами, наглядными учебными пособиями, тренажерами и другими техническими</p>	<p>договор от 18.10.2016 № Л-21/16).</p>
--	--	--

<p>Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 4/10)</p>	<p>средствами.</p> <p>1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС. 4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194-01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД. 5. Программное обеспечение «Антиплагиат. ВУЗ» (лицензионный договор от 21.03.2018 №193, бессрочно; лицензионный договор от 10.05.2018 №193-1, бессрочно). 6. Информационно-образовательная программа «Росметод» (договор от 17.07.2018 № 2135). 7. Лицензионное ПО ИТС 1С: Предприятие 8.3z, ИТС 1С: Университет Проф (контракт от 19.04.2016 №0364100000816000015, срок действия 19.04.2017). 8. Лицензионное ПО ИТС 1С: Предприятие 8.3z, ИТС 1С: Университет Проф (контракт от 16.05.2017 №0364100000817000007, срок действия 07.11.2018). 9. Лицензионное ПО ИТС 1С: Предприятие 8.3z, ИТС 1С: Университет Проф (контракт от 05.06.2018 №0364100000818000016, срок действия 07.11.2019).</p>
---	--	---

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 916 от 07 августа 2020 г.

Автор: Алехин А.В. - доцент кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, к.т.н.



Рецензент: Манаенков К.А. профессор кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, д.т.н., профессор



Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования. Протокол № 7 от 16 марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Протокол № 9 от 05 апреля 2021 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования. Протокол № 13 от «08» июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол №12 от 30 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования. Протокол № 7 от «13» апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования. Протокол № 11 от «06» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол №10 от 22 июня 2023 г.