

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебной работе  
Э.Ю. Майкова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений  
Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
**«Электрооборудование машин»**

Направление подготовки специалистов– 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (профиль) – Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях.

Типы задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский.

Форма обучения – очная.

Факультет природопользования и инженерной экологии  
Кафедра «Механизация природообустройства и ремонта машин»

Тверь 2021

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки специалистов в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доцент кафедры МПРМ М.Г.Васильев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МПРМ «21» января 2021г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой К.В. Фомин

Согласовано  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки О.Ф. Жмыхова

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Электрооборудование машин» является формирование знаний по вопросам анализа и синтеза систем электроснабжения, зажигания, пуска двигателя, контрольно-измерительных приборов, освещения, сигнализации, а также факторов, определяющих развитие новых конструкций электрического и электронного оборудования машин.

**Задачами дисциплины** являются:

Формирование умений проведения сравнительного анализа принципиальных и электрических схем приборов машин;

Формирование знаний о стандартных системах электрооборудования;

Формирование умений проведения необходимых лабораторных исследований с целью испытания, диагностики и поиска неисправностей в аппаратах приборах и системах электрического и электронного оборудования машин.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к дисциплинам, части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Физика», «Электротехника и электроника», а также «Конструкции тракторов и автомобилей».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем в курсах, связанных с обоснованием и принятием решений в области организации и применения средств для ликвидации чрезвычайных ситуаций.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

### **3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине**

**Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

ИПК - 3.1: Знает устройство и конструкция транспортных средств, их узлов, агрегатов и систем.

ИПК-3.2: Умеет оценивать, анализировать, определять все необходимые этапы, связанные с устройством и конструкцией транспортных средств, их узлов, агрегатов и систем.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

31.Классификацию, устройство и принцип действия контрольно-измерительных приборов

32.Конструкцию и принцип работы основных типов электрооборудования машин, аппаратов и элементов автоматики.

33.Конструкцию и принцип действия дополнительного и сложного электронного оборудования, коммутационной аппаратуры и других приборов электрооборудования машин.

**Уметь:**

У1.Проводить сравнительный анализ испытуемых узлов и агрегатов с учетом требований к электрооборудованию.

У2.Анализировать кинематические и электрические схемы электрооборудования машин в объеме, достаточном для понимания состава применяемого электрооборудования, электропривода средств автоматизации.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Использования современных инженерных программ проектирования электрооборудования

ПП1, Навыками сборки, разборки систем, механизмов и агрегатов электрооборудования машин

### 3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, практических занятий.

### 4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	5	108
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		63
В том числе:		
Лекции		42
Практические занятия (ПЗ)		21
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		45
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрен
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям		35
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		10
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		21
<b>В том числе:</b>		
Практические занятия (ПЗ)		21

Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Курсовая работа		не предусмотрен
Курсовой проект		не предусмотрен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практи ч. занятия	Лаб. практику м	Сам. работа
1	Назначение, основные характеристики, принцип работы электрооборудования машин	57	21	11	-	20+5 (зачет)
2	Автоматические системы в электрооборудовании машин, назначение, основные характеристики и принцип работы.	51	21	10	-	15+5 (зачет)
Всего на дисциплину		<b>108</b>	42	21	-	35+10 (зачет)

### 5.2. Содержание дисциплины

**Модуль 1.** Назначение, основные характеристики, принцип работы электрооборудования машин. Обозначение элементов и деталей оборудования на электрических схемах, устройство и принцип работы генератора, стартера, аккумуляторной батареи, свечи зажигания, средства для облегчения пуска двигателя в зимний период, свечи накаливания, электропроводка машин

**Модуль 2.** Автоматические системы в электрооборудовании машин, назначение, основные характеристики и принцип работы, системы зажигания, датчики положения коленчатого вала, дроссельной заслонки, подачи воздуха, датчики Холла, система сигнализации и освещения, системы отопления, вентиляции и кондиционирования машин, контрольно-измерительные приборы, приборная панель, устройство, принцип работы, неисправности.

### 5.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

### 5.4. Практические работы

Таблица 3. Практические работы и их трудоемкость

<b>Модули. Цели практических работ</b>	<b>Наименование практических работ</b>	<b>Трудоемкость в часах</b>
<b>Модуль 1.</b> <b>Цель:</b> Назначение, основные характеристики, принцип работы электрооборудован ия машин	Аккумуляторные батареи, виды, назначение, устройство, конструкция, принцип работы, эксплуатация	2
	Генераторные установки, виды, назначение, устройство, конструкция, принцип работы, эксплуатация	2
	Стартеры виды, назначение, устройство, конструкция, принцип работы, эксплуатация	2
	Свечи зажигания, индексация, принцип работы, конструкция, эксплуатация	2
	Электропроводка машин, средства для облегчения пуска двигателя в зимний период, свечи накаливания, устройство, конструкция, эксплуатация	3
<b>Модуль 2.</b> <b>Цель:</b> Автоматические системы в электрооборудован ии машин, назначение, основные характеристики и принцип работы.	Системы зажигания машин, устройство, принцип работы, эксплуатация	2
	Эффект Холла и электродатчики, работающие на его основе	2
	Системы сигнализации, устройство, принцип работы, эксплуатация	2
	Система отопления, вентиляции и кондиционирования машин	2
	Контрольно-измерительные приборы, приборная панель машин, назначение, устройство, неисправности	2

## 6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

### 6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных

результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

## 6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости, зачету.

После вводных практических занятий, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость студентам выдается тема реферата.

В рамках дисциплины выполняется 6 практических работ, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждое выполненное задание – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех практических работ обязательно. В случае невыполнения практической работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме, по модулю, по которому пропущена практическая работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 4. Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль 1	Общие требования к электрооборудованию машин; Номинальные параметры. условные обозначения изделий электрооборудования отечественных и импортных производителей; Аккумуляторные батареи. Назначение, условия эксплуатации, требования, принципы работы АКБ; Генераторные установки, пост. и переем тока; Выпрямители переем. тока, способы регулирования напряжения, электрические схемы регуляторов напряжения; Электрические схемы генераторных установок отечест. и зару- бежного производства их взаимозаменяемость. Техническое обслуживание и неисправности; Система запуска двигателя;
2.	Модуль 2	Принципы построения силовой питающей проводки машин, система предохранителей; Требования к системам зажигания и их классификация, Классическая батарейная система зажигания, регулирование угла опережения зажигания;

		Контрольно-измерительные приборы и устройства. Приборная панель машины и системы контроля Система освещения и сигнализации, габаритов, головные фары
--	--	---

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса по содержанию и качеству выполненного реферата.

При отрицательных результатах по формам текущего контроля и (или) наличии пропусков преподаватель проводит с обучающимся индивидуальную работу по ликвидации задолженности.

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного реферата.

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

### **7.1. Основная литература по дисциплине**

1. Чижков, Ю.П. Электрооборудование автомобилей и тракторов : учебник по напр. "Трансп. машины и трансп.-технол. комплексы" / Ю.П. Чижков. - М. : Машиностроение, 2007. - 655 с. : ил. - (Для вузов). - Текст : непосредственный. - ISBN 5-217-03358-4 : 495 р. - (ID=73962-25)

2. Сафиуллин, Р.Н. Электротехника и электрооборудование транспортных средств : учебное пособие для вузов / Р.Н. Сафиуллин, В.В. Резниченко, М.А. Керимов; под редакцией Р.Н. Сафиуллина. - 2-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 28.07.2022. - ISBN 978-5-507-44930-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/249863>. - (ID=148939-0)

### **7.2. Дополнительная литература по дисциплине**

1. Набоких, В.А. Электрооборудование автомобилей и тракторов : учебник для среднего профессионального образования / В.А. Набоких. - М. : Академия, 2011. - 393 с. - (Высшее профессиональное образование. Автомобильный транспорт). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-5797-2 : 500 р. 50 к. - (ID=89164-14)
2. Набоких, В.А. Автотракторное электрическое и электронное оборудование : словарь-справочник : в составе учебно-методического комплекса / В.А. Набоких. - Москва : Горячая линия -Телеком, 2008. - 352 с. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 347 - 352. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9912-0031-8 : 261 р. - (ID=75928-12)
3. Набоких, В.А. Аппараты систем зажигания: справочник : учеб. пособие для вузов по спец. "Электрооборудование автомобилей и тракторов" напр. подготовки "Электроэнергетика, электромеханика и электротехнологии" / В.А. Набоких. - М. : Академия, 2009. - 319 с. - (Высшее профессиональное образование. Транспорт). - Библиогр. : с. 314 - 316. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4330-3 : 467 р. 50 к. - (ID=75095-20)
4. Набоких, В.А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов : учебник для вузов / В.А. Набоких. - 4-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2008. - 240 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. : с. 236 -



237. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-5572-5 : 182 р. 60 к. - (ID=73517-12)
5. Набоких, В.А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов : учебник для студентов вузов / В.А. Набоких. - Москва : Академия, 2004. - 240 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. : с. 236 - 237. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7695-1451-5 : 158 р. 95 к. - (ID=22561-9)
6. Набоких, В.А. Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов : учебник для вузов / В.А. Набоких. - Москва : Академия, 2003. - 253 с. - (Высшее образование). - Библиогр. : с. 244 - 245. - ISBN 5-7695-1092-7 : 114 р. - (ID=15286-6)

### 7.3. Методические материалы

1. Фонды оценочных средств по дисциплине "Электрооборудование машин" направление подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Направленность (специализация): Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Механизация природообустройства и ремонт машин. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - [Сервер](#). - Текст : электронный. - (ID=129441-0)
2. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине "Электрооборудование машин" направление подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Направленность (специализация): Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Механизация природообустройства и ремонт машин. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-М). - [Сервер](#). - Текст : электронный. - (ID=129448-0)
3. Конспект лекций по дисциплине "Электрооборудование машин" направление подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Направленность (специализация): Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Механизация природообустройства и ремонт машин. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-Л). - [Сервер](#). - Текст : электронный. - (ID=129447-0)
4. Учебно-методический комплекс дисциплины "Электрооборудование машин" направления подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Специализация: Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях : ФГОС 3+ / Каф. Механизация природообустройства и ремонт машин ; сост. М.Г. Васильев. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116458> . - (ID=116458-1)

### 7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. Операционная система MicrosoftWindows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (AzureDevToolsforTeaching).

2. Microsoft Office 2019 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

### **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

[УМК размещен:https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116458](https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116458)

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При изучении дисциплины «Электрооборудованием машин» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

### **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

#### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен

#### **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний или с выполнением дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей в текущем контроле.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении), задание выполняется письменно;

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта: для категории «знать» (бинарный критерий):

Ниже базового - 0 баллов.

Базовый уровень – 1 балл.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие умения – 0 баллов.

Наличие умения – 1 балл.

Критерии оценки и ее значение для категории «ЗНАТЬ» (бинарный критерий):

Отсутствие владения – 0 баллов.

Наличие владения – 1 балл.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

Число вопросов – 3.

Продолжительность – 60 минут.

4. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий.

#### **5. Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания**

1. Что называется электродвижущей силой аккумулятора.

2. Выплескивание электролита на поверхность крышки бака аккумуляторной батареи может привести к...

3. В чем отличие европейской и американской системы освещения.

4. Что называется емкостью аккумуляторной батареи.

5. Если плотность электролита, залитого в аккумуляторную батарею, превышает установленное значение, то это вероятнее всего приведет к...

6. Какие существуют способы заряды аккумуляторной батареи.

7. От каких параметров зависит емкость аккумуляторной батареи.

8. Если все потребители отключены от аккумуляторной батареи, то самозаряд при длительном хранении батареи без подзаряда...

9. От чего зависит момент и мощность сопротивления двигателя при его пуске.

10. Предназначение генераторной установки.

11. В разряженной батарее плотность электролита по сравнению с плотностью в заряженной батарее...

12. Для чего служит, как устроен и работает электрофакельный подогреватель воздуха.

13. Для чего предназначена система электропуска.

14. Батарею необходимо подзарядить, если при эксплуатации летом хотя бы один аккумулятор заряжен более чем на...
15. Как осуществляется передача и сопротивление электрической энергии на автомобиле.
16. Для чего предназначен регулятор напряжения.
17. Назовите основные неисправности приборов системы освещения и причины их возникновения.
18. Классификация свечей зажигания.

### **9.3.Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект по дисциплине не предусмотрены

#### **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.**

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебный процесс внедрена субъект-субъектная педагогическая технология, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечены учебной и научной литературой для выполнения всех видов самостоятельной работы, и учебно-методическим комплексом по дисциплине.

#### **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

## Приложение

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки специалистов – 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (профиль) – Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях.

Кафедра «Механизация природообустройства и ремонта машин»

Дисциплина «Электрооборудование машин»

### **ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №\_1\_\_**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл: Назовите Химические процессы, протекающие в свинцовом аккумуляторе

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл: Напишите формулу максимального вторичного напряжения батарейного зажигания.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл: Определить электродвижущую силу и напряжение на зажимах щелочной аккумуляторной батареи, если известно, что внутреннее сопротивление аккумуляторной батареи  $r_0 = 0,08$  Ом, сопротивление внешней цепи  $R = 1$  Ом и величина тока в цепи  $I = 23$  А.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент кафедры МПРМ

М.Г. Васильев

Заведующий кафедрой МПРМ: д.т.н., профессор

К.В.Фомин