

Кафедра автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПТ НовГУ

 А.Н. Чадин

« 26 » 10 2017 г.



## ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Учебный модуль по направлению подготовки

23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  
Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела



 О.Б. Широколова

« 26 » 10 2017 г.

Разработали

Доценты кафедры АТ

 26.10.2017  
В.М. Никитин  
П.А. Трофимов

« 26 » 10 2017 г.

Принято на заседании каф. АТ

Протокол № 2 от « 10 » 10 2017 г.

Заведующий кафедрой АТ

 А. Н. Чадин

« 26 » 10 2017 г.

## 1 Цели и задачи учебного модуля

Целью учебного модуля (УМ) «Электроника и электротехника» является получение образования, позволяющего выпускнику обладать компетенцией, способствующей его социальной мобильности и востребованности на рынке труда, обеспечивающей возможности быстрого и самостоятельного приобретения новых знаний, необходимых для адаптации и успешной профессиональной деятельности в области науки и техники, связанных с эксплуатацией, ремонтом и сервисным обслуживанием автотранспортных средств (АТС) различного назначения, их агрегатов, систем и элементов;

формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности за конечный результат своей профессиональной деятельности, умения работать в коллективе, повышение общей культуры;

формирование у выпускников базы знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

**Основные задачи УМ** – готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

### 2 Место учебного модуля в структуре ОП направления подготовки

Учебный модуль (УМ) изучается в 3 семестре. Формируемые компетенции определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата)».

Изложение модуля базируется на знаниях, полученных при изучении учебных модулей: «Математика», «Физика».

В результате изучения учебного модуля обучающийся должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

#### **установленные ФГОС ВО:**

- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования, контроль за соблюдением технологической дисциплины;
- обслуживание транспортно-технологических машин и транспортного оборудования;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов;
- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам;
- разработка оперативных планов работы первичного производственного подразделения.

#### **установленные профессиональными стандартами:**

- контроль технического состояния транспортных средств с использованием средств технического диагностирования;
- внедрение и контроль соблюдения технологии технического осмотра транспортных средств;
- обеспечение качества обслуживания, удовлетворяющего требованиям потребителей;

- тактическое управление процессами планирования и организации производства на уровне структурного подразделения промышленной организации (отдела, цеха).

Знания и умения, полученные при изучении учебного модуля «Электроника и электротехника», используются при освоении учебных модулей: «Техническая эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», «Основы автотроники», а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

### 3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения учебного модуля направлен на формирование компетенции:

**ОПК-3** - готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

**ПК-9** - способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть навыками
<b>ОПК - 3</b>	повышенный	стандарты, технические условия и другие руководящие документы; методы проведения технических расчетов; принципы работы и характеристики электронных и электромагнитных устройств;	применять методы анализа и расчета электрических цепей и электронных устройств;	обоснованного выбора элементной базы электрических и электронных устройств; диагностики, обслуживания и ремонта электрооборудования автомобиля,
		процессы, происходящие в системах и агрегатах электрооборудования ТиТТМО	проводить испытания систем и агрегатов ТиТТМО,	пользования измерительной, информационной техникой и технологиями
		методы принятия инженерных и управленческих решений.	анализировать результаты испытаний;	принятия решений о путях улучшения технического состояния систем и агрегатов, электрооборудования ТиТТМО
<b>ПК-9</b>	повышенный	физические основы и принципы работы электротехнических, электроэнергетических и электромеханических устройств	изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания машин	навыками организации технической эксплуатации ТиТТМО; умением проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений

## 4 Структура и содержание учебного модуля

### 4.1 Трудоемкость учебного модуля

В структуре УМ выделены учебные элементы модуля (УЭМ) в качестве самостоятельных разделов:

- УЭМ 1 Основы электротехники и электроники;
- УЭМ 2 Электроника и электрооборудования ТиТТМО

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам		Коды формирующих компет-й
		Очная форма 3	Заочная форма	
<b>Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)</b>	<b>6 (216 ач)</b>	<b>6 (216 ач)</b>	<b>6 (216 ач)</b>	
<b>Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):</b>				
<b>УЭМ 1 Основы электротехники и электроники</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
- лекции	18	18	2	ОПК-3
- практические занятия (семинары)	18	18	4	
- лабораторные работы	9	9	2	
- аудиторная СРС	9	9		
- внеаудиторная СРС	45	45	84	
<b>УЭМ 2 Электроника и электрооборудование ТиТТМО</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
- лекции	18	18	-	ОПК-3 ПК-9
- практические занятия (семинары)	-	-	2	
- лабораторные работы	27	27	84	
- аудиторная СРС	9	9		
- внеаудиторная СРС	45	45		
<b>Аттестация:</b>			<b>36</b>	
- экзамен	36	36		

\*) зачеты принимаются в часы аудиторной СРС.

### 4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

#### УЭМ 1 Основы электротехники и электроники

**1. Линейные электрические цепи.** Цепи постоянного тока, цепи переменного тока. Элементы и методы расчета.

**2. Электрические цепи переменного тока.** Комплексное и векторное представление гармонического сигнала. Элементы цепи переменного тока. Метод комплексных амплитуд. Частотные характеристики смешанных цепей.

**3. Нелинейные электрические цепи:** Нелинейные элементы и их характеристики. Графо-аналитический метод расчета нелинейных цепей.

**4. Магнитные цепи.** Основные определения магнитных цепей. Расчет магнитной цепи.

**5. Электрические машины.** Асинхронные и синхронные машины, двигатели постоянного тока. Конструкция, принцип работы и характеристики.

**6. Электроника.** p-n переход и элементы на его основе (диоды, тиристоры, транзисторы).

7. **Электронные усилители.** Параметры и характеристики. Усилители постоянного тока на основе операционных усилителей

8. **Импульсные и автогенераторные устройства.** Электронный ключ. Автогенераторные устройства.

9. **Основы цифровой электроники.** Основы алгебры логики. Логические элементы. Цифровые автоматы. Микропроцессорный комплект.

10. **Электрические измерения.** Средства и методы электрических измерений.

## УЭМ 2 Электроника и электрооборудование ТиТТМО

1. Роль электрооборудования в обеспечении производительной и безопасной эксплуатации ТиТТМО. Деление общей схемы электрооборудования на отдельные функциональные системы.

2. **Система электроснабжения.** Структурная схема. Взаимодействие агрегатов. Генераторы переменного тока транспортных машин. Конструкции, физические процессы, характеристики. Неисправности, диагностирование генераторов.

3. **Аккумуляторные батареи.** Физико-химические процессы, параметры. Характеристики. Особенности эксплуатации.

4. **Регуляторы напряжения.** Принцип регулирования. Реализация на различной элементной базе. Пределы регулирования

5. **Система электростартерного пуска.** Структура. Анализ элементов системы пуска. Взаимодействие элементов при пуске. Способы облегчения пуска. Неисправности

6. **Система зажигания.** Структурная схема. Анализ элементов. Рабочие процессы в системе зажигания. Диагностические параметры. Способы измерения. Диагностика системы зажигания.

7. **Система освещения и световой сигнализации.** Структура системы. Конструкции основных элементов. Требования к приборам системы освещения и световой сигнализации в соответствии с ГОСТ Р 51709-2001. Регулировка фар головного освещения. Работа с приборами ОПК.

8. **Система информации, диагностирования,** вспомогательное оборудование. Структура. Назначение элементов. Устройство основных датчиков и указателей. Элементы встроенной диагностики.

9. **Коммутационная аппаратура, провода, предохранители.** Назначение. Классификация. Технические характеристики.

Календарный план, наименование разделов УМ с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте УМ (приложение Б).

### 4.3 Темы и содержание практических занятий

№ раздела УМ	Наименование лабораторных работ и практических занятий	Трудоемкость, ак.час
УЭМ 1	<b>1. Практическое занятие.</b> Расчет простых цепей постоянного тока.	4
УЭМ 1	<b>2. Практическое занятие.</b> Расчет сложных цепей постоянного тока.	4
УЭМ 1	<b>3. Практическое занятие.</b> Расчет смешанной электрической цепи.	4
УЭМ 1	<b>4. Практическое занятие.</b> Расчет сложной цепи переменного тока.	6

#### 4.4 Темы и содержание лабораторных занятий

№ раздела УМ	Наименование лабораторных работ и практических занятий	Трудоемкость, ак. час
УЭМ 1	Лабораторная работа №1. Исследование электронных измерительных приборов.	3
УЭМ 1	Лабораторная работа №2. Исследование электронных усилителей.	3
УЭМ 1	Лабораторная работа №3. Исследование цифровых устройств	3
УЭМ 2	Лабораторная работа №1. Исследование генераторов переменного тока на стенде Э 242.	4
УЭМ 2	Лабораторная работа №2. Исследование параметров АБ.	5
УЭМ 2	Лабораторная работа №3. Исследование классической системы зажигания на стенде К 518	6
УЭМ 2	Лабораторная работа №4. Исследование бесконтактной системы зажигания.	6
УЭМ 2	Лабораторная работа №5. Исследование световых приборов. Регулировка фар головного освещения. Проверка силы света фар.	6

#### 4.5 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

#### 5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; рубежный – на девятой неделе семестра; семестровый – по окончании изучения УМ.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 27.09.2011 № 32 «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

#### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля

Учебно-методическое и информационное обеспечение УМ, представлено картой учебно-методического обеспечения (Приложение В)

## **7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине имеется учебная лаборатория, оснащенная измерительными генераторами сигналов низкой частоты, электронными осциллографами, мультиметрами и макетами электронных устройств.

Имеются комплекты деталей и агрегатов всех систем электрооборудования ТиТТМО, необходимое лабораторное и диагностическое оборудование. Помещение лаборатории позволяет проводить занятия с использованием автомобилей.

Рекомендуется использование мультимедиа-средств при проведении лекционных занятий.

### **Приложения (обязательные):**

- **А** – Методические рекомендации по организации изучения УМ;
- **Б** – Технологическая карта;
- **В** - Карта учебно-методического обеспечения УМ.

## Приложение А

### Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Электротехника и электроника»

Учебный модуль «Электротехника и электроника» состоит из нескольких разделов, по которым предусмотрены лекционные, практические, лабораторные занятия и самостоятельные занятия студентов как аудиторные, так и внеаудиторные (см. Приложение Б).

#### А.1 Методические рекомендации по теоретической части

Теоретическая часть учебного модуля направлена на формирование системы знаний об основных понятиях и нормативных документах, действующих в системе обслуживания и ремонта на автомобильном транспорте. Основное содержание теоретической части излагается преподавателем на лекционных занятиях. Для более глубокого овладения и понимания материала студенту рекомендуется изучение литературы, указанной для учебного модуля:

Лекционные занятия проводятся преподавателем с использованием мультимедийных средств обучения в специально оборудованных аудиториях.

Комплект вопросов для проведения текущей аттестации, согласно приложения Б, приведен в «Фонде оценочных средств» по учебному модулю в разделе «Характеристика оценочного средства». Рубежная аттестация проводится путем учета суммарных результатов по итогам текущего контроля за соответствующий период.

Для более полного освоения материала теоретического курса по учебному модулю, помимо основной литературы, студентам необходимо изучить ряд дополнительных источников.

#### УЭМ 1 Основы электротехники и электроники

##### Наполнение теоретической части УЭМ 1:

**1. Линейные электрические цепи.** Цепи постоянного тока, цепи переменного тока. Элементы и методы расчета.

**2. Электрические цепи переменного тока.** Комплексное и векторное представление гармонического сигнала. Элементы цепи переменного тока. Метод комплексных амплитуд. Частотные характеристики смешанных цепей.

**3. Нелинейные электрические цепи:** Нелинейные элементы и их характеристики. Графо-аналитический метод расчета нелинейных цепей.

**4. Магнитные цепи.** Основные определения магнитных цепей. Расчет магнитной цепи.

**5. Электрические машины.** Асинхронные и синхронные машины, двигатели постоянного тока. Конструкция, принцип работы и характеристики.

**6. Электроника.** р-п переход и элементы на его основе (диоды, тиристоры, транзисторы).

**7. Электронные усилители.** Параметры и характеристики. Усилители постоянного тока на основе операционных усилителей

**8. Импульсные и автогенераторные устройства.** Электронный ключ. Автогенераторные устройства.

**9. Основы цифровой электроники.** Основы алгебры логики. Логические элементы. Цифровые автоматы. Микропроцессорный комплект.

**10. Электрические измерения.** Средства и методы электрических измерений.

### **Вопросы для самоконтроля теоретической части УЭМ 1:**

1. Параметры и характеристики элементов цепи постоянного тока.
2. Законы цепи постоянного тока.
3. Параметры и характеристики цепи переменного тока.
4. Метод комплексных амплитуд для расчета сложных цепей переменного тока.
5. Вольт – амперные характеристики нелинейных элементов.
6. Порядок расчета магнитной цепи.
7. Комбинационные схемы.
8. Цифровые устройства с памятью.
9. Состав, построение и функционирование микропроцессорного комплекта.
10. Полупроводниковые элементы. Основные параметры и характеристики.
11. Биполярные и полевые транзисторы.
12. Построение и характеристики полупроводниковых выпрямителей.
13. Транзисторный усилительный каскад. Основные параметры.
14. Параметры и характеристики электронных усилителей.
15. Операционные усилители. Применение ОУ.
16. Транзисторный ключ. Условия выбора параметров элементов.
17. Классификация, конструкция, принцип работы и характеристика аналоговых измерительных механизмов.
18. Измерение электрических токов.
19. Измерение электрических напряжений.
20. Измерение частоты электрических сигналов.

### **Методические рекомендации по практическим занятиям УЭМ 1:**

Цель практических занятий – формирование у студентов навыков применения средств электротехники и электроники при решении типовых задач, возникающих при организации технического обслуживания и ремонта ТиТТМО в условиях автотранспортного предприятия.

Практические занятия предназначены для объяснения решения типовых задач или заданий преподавателем, самостоятельного решения задач студентами, разбор ошибок при решении задач, подведения итогов текущих занятий, а также подведения итогов текущей и рубежной аттестации.

Для проведения практических занятий рекомендуется использовать:

Основы электротехники и промышленной электроники в примерах и задачах с решениями: Учеб. пособие/ Г.Г. Рекурс. – М.: Высш. шк., 2008.- 343 с.

### **Методические рекомендации к лабораторным работам УЭМ 1:**

Цель лабораторных занятий – ознакомление студентов с характеристиками и работой электронных устройств, применяемых при эксплуатации ТиТТМО в условиях автотранспортного предприятия, также подведения итогов текущей и рубежной аттестации.

Для проведения лабораторных занятий рекомендуется использовать:

*Трофимов П. А.* Лабораторный практикум по основам электроники.[Электронный ресурс]/ НовГУ имени Ярослава Мудрого.-В.Новгород, 2011.-32с. - Режим доступа: WWW URL: <https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn>

## Методические рекомендации по СРС УЭМ 1:

Самостоятельная работа студентов (СРС) делится на аудиторную и внеаудиторную. Аудиторная СРС проводится при непосредственном присутствии и контроле преподавателя. Внеаудиторная СРС состоит:

- В самостоятельном прорабатывании лекционного материала;
- В изучении теоретического материала и составлении конспекта;
- В подготовке рефератов и презентаций по реферату. Тематика рефератов согласовывается с преподавателем в индивидуальном порядке.
- В подготовке к экзамену.

### Темы рефератов для внеаудиторной СРС

1. Методы Максвелла для расчета цепей постоянного тока.
2. Метод комплексных амплитуд для расчета цепей постоянного тока.
3. Измерение мощности в трех фазной электрической цепи
4. Свойства ферромагнитных материалов.
5. Мощность потерь в магнитопроводе.
6. Анализ переходных процессов в электрических цепях
7. Конструкции современных трансформаторов.
8. Регулирование числа оборотов в машинах постоянного тока.
9. Реверсирование и торможение двигателей постоянного тока.
10. Асинхронные тахогенераторы.
11. Применение операционных усилителей.

### Примеры заданий на аудиторную СРС.

Задача 1. Расчет цепи постоянного тока.

В электрической цепи, приведенной на схеме, найти:

Токи во всех ветвях, потенциалы всех узлов и провести проверку расчёта методом баланса мощностей.

Таблица вариантов для расчёта

Номер варианта	E1 В	I <sub>r</sub> mA	R1 кОм	R2 кОм	R3 кОм	R4 кОм	R5 кОм	R6 кОм	R7 кОм	R8 кОм
1	10	2	1	5	2	5	5	10	10	3
2	12	4	2	2	4	5	4	10	2	8
3	8	1	5	3	3	4	6	10	6	3
4	10	3	1	2	5	3	3	2	1	8
5	6	2	2	5	4	3	2	1	2	4
6	6	2	1	2	5	10	10	5	5	3
7	5	2	5	3	4	4	5	10	8	2
8	10	3	1	2	5	3	6	2	1	2
9	12	3	1	5	3	3	7	8	1	1
10	12	3	3	1	2	2	1	6	5	4

Схема

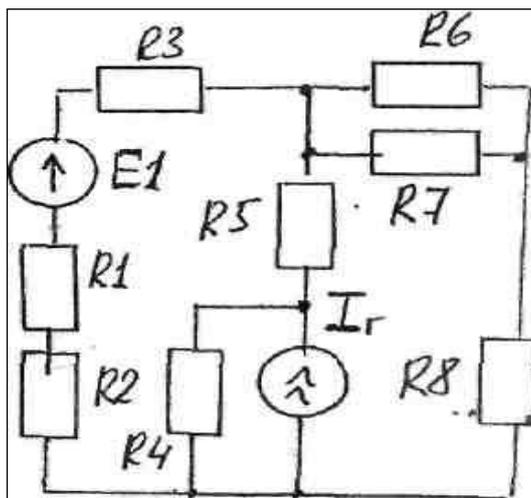


Рис.1 Схема для расчета задачи 1

Задача 2. Расчет цепи переменного тока.

Определить входное сопротивление электрической цепи, приведенной на схеме, на заданной частоте входного сигнала. Определить и построить график АЧХ цепи. Определить значение коэффициента пульсаций на выходе цепи.

Таблица вариантов для расчёта

Номер варианта	$E_0$ В	$U_m$ В	$F_0$ Гц	$R_1$ кОм	$R_2$ кОм	$R_3$ кОм	$C_1$ мкФ	$C_2$ мкФ	$C_3$ мкФ
1	12	1	300	5	10	10	10	5	5
2	10	2	400	4	5	5	20	20	4
3	8	1	100	2	2	2	10	10	2
4	12	2	400	1	2	2	5	5	1
5	6	0.5	200	1	4	4	10	10	1
6	4	1	200	2	2	2	5	5	2
7	15	2	300	5	5	5	10	10	5
8	12	0.5	400	1	1	1	5	5	5
9	10	0.5	100	2	2	2	5	5	5
10	9	1	100	1	2	2	10	5	5

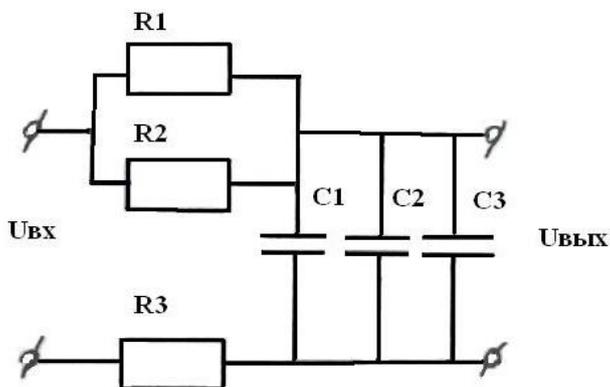


Рис2. Схема для расчета задачи 2.

Задача3. Расчет электронного усилителя.

Провести расчёт элементов схемы транзисторного усилителя гармонических сигналов при заданных условиях. Транзистор VT – KT315.

Таблица вариантов расчёта

Номер варианта	Епит В	Uг мВ	Rг кОм	Fн Гц	Fв кГц	R5 кОм	C4 пФ
1	12	10	1	40	20	2	20
2	10	5	2	60	10	2	40
3	9	20	1	80	12	1	20
4	12	20	1	40	16	5	10
5	9	5	2	40	18	6	10
6	10	10	1	60	20	5	20
7	6	10	1	60	18	1	20
8	10	5	3	80	18	2	10
9	12	5	2	40	12	2	5
10	12	5	1	40	10	1	20

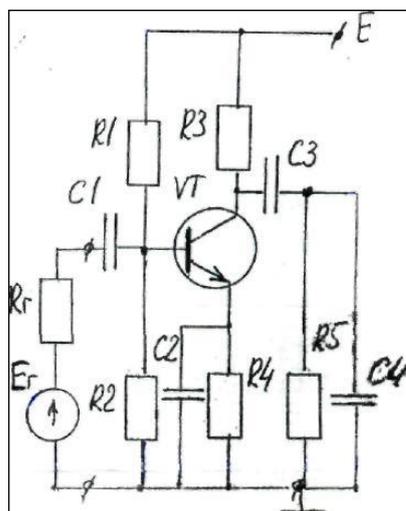


Рис.3 Схема для расчета задачи 3

**Вопросы для самопроверки по темам внеаудиторной СРС**

- Понятие АЧХ для смешанной электрической цепи.
- Понятие ФЧХ для смешанной электрической цепи.
- Понятие частотного годографа.
- Понятие логарифмической амплитудной характеристики.
- Понятие передаточной функции электрической цепи и операторный метод анализа.
- Понятие комплексного коэффициента передачи электрической цепи и частотный метод анализа.
- Понятие импульсной функции электрической цепи и временной метод анализа.
- Понятие фильтра нижних частот. Примеры.
- Понятие фильтра верхних частот. Примеры.
- Понятие полосового и режекторного фильтров.
- Аппроксимация АЧХ функциями Баттерворта, Чебышева и эллиптическими.

- Полевые транзисторы на основе р-п перехода.
- Полевые транзисторы МДП- типа.
- Полевые транзисторы МОП- типа.
- Управляемые транзисторные ключи на основе полевых транзисторов.
- Понятие обратной связи в усилителях.
- Последовательная и параллельная ОС.
- ОС по току и по напряжению.
- Влияние ОС на характеристики усилителей

## **УЭМ 2 Электроника и электрооборудование ТиТТМО**

### **Наполнение теоретической части УЭМ 2:**

**1. Роль электрооборудования в обеспечении производительной и безопасной эксплуатации ТиТТМО.** Деление общей схемы электрооборудования на отдельные функциональные системы.

**2. Система электроснабжения.** Структурная схема. Взаимодействие агрегатов. Генераторы переменного тока транспортных машин. Конструкции, физические процессы, характеристики. Неисправности, диагностирование генераторов.

**3. Аккумуляторные батареи.** Физико-химические процессы, параметры. Характеристики. Особенности эксплуатации.

**4. Регуляторы напряжения.** Принцип регулирования. Реализация на различной элементной базе. Пределы регулирования

**5. Система электростартерного пуска.** Структура. Анализ элементов системы пуска. Взаимодействие элементов при пуске. Способы облегчения пуска. Неисправности

**6. Система зажигания.** Структурная схема. Анализ элементов. Рабочие процессы в системе зажигания. Диагностические параметры. Способы измерения. Диагностика системы зажигания.

**7. Система освещения и световой сигнализации.** Структура системы. Конструкции основных элементов. Требования к приборам системы освещения и световой сигнализации в соответствии с ГОСТ Р 51709-2001. Регулировка фар головного освещения. Работа с приборами ОПК.

**8. Система информации, диагностирования, вспомогательное оборудование.** Структура. Назначение элементов. Устройство основных датчиков и указателей. Элементы встроенной диагностики.

**9. Коммутационная аппаратура, провода, предохранители.** Назначение. Классификация. Технические характеристики.

1. Волков В. С. Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических комплексов : учебник : для вузов / В. С. Волков. - М. : Академия, 2011. - 367, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование, Транспорт). - Библиогр.: с. 364-365.

2. Волков В. С. Электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин : учеб. пособие для вузов / В. С. Волков. - М. : Академия, 2010. - 207, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование, Транспорт). - Библиогр.: с. 205-206.

3. Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей : учеб. для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия-Телеком, 2009. - 439, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 438.

4. Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей : учеб. для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия-Телеком, 2006. - 439, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 438

## Вопросы для самоконтроля теоретической части УЭМ 2:

1. Для каких целей применяется электрическая энергия на ТиТТМО?
2. На какие основные функциональные системы подразделяется электрооборудование ТиТТМО?
3. Исходя из каких соображений выбирают напряжение системы электрооборудования ТиТТМО?
4. Условия эксплуатации электрооборудования на ТиТТМО.
5. Назначение генераторов на ТиТТМО.
6. Из каких основных частей состоит генератор переменного тока?
7. Перечислите основные требования, предъявляемые к генераторам.
8. Почему необходимо применять автоматическое регулирование напряжения генератора?
9. Принцип действия вибрационного регулятора напряжения.
10. Начертите электрическую схему генератора переменного тока. Объясните принцип его действия.
11. Как проверить исправность генератора переменного тока.
12. Как устроен и действует генератор переменного тока?
13. Как проверить исправность выпрямителя, работающего с автомобильным генератором переменного тока?
14. Дать обоснование предельных значений напряжения, регулируемого регулятором напряжения.
15. Для чего служит аккумуляторная батарея на автомобиле?
16. Из каких веществ состоит активная масса положительных и отрицательных пластин свинцового аккумулятора?
17. Какие химические процессы происходят при разряде и заряде свинцового аккумулятора?
18. Что называется номинальной емкостью аккумуляторной батареи? При каких условиях она определяется и от каких факторов зависит?
19. Из каких основных частей состоит стартерная аккумуляторная батарея?
20. Какой должна быть плотность электролита в батарее в зависимости от климатических условий?
21. Какими приборами проверяется состояние аккумуляторных батарей при их эксплуатации?
22. Какие методы заряда аккумуляторных батарей вы знаете?
23. Что представляет собой автомобильный стартер?
24. Какими особенностями характеризуется режим работы стартера?
25. Почему стартера дизельных двигателей рассчитаны на напряжение 24В?
26. С помощью каких дополнительных приспособлений достигается облегчение пуска дизеля?
27. Поясните назначение и действие реле включения стартера.
28. В чем заключается техническое обслуживание стартера? Каковы основные неисправности стартера?
29. Что называется пробивным напряжением? Какие факторы влияют на его величину?
30. Почему воспламенение рабочей смеси должно происходить раньше, чем поршень дойдет до в.м.т.? Что называется углом опережения зажигания?
31. Основные детали свечи зажигания. Из каких материалов изготовлены изоляторы свечей?
32. Как маркируются свечи отечественного производства?
33. Начертите схему и объясните принцип работы батарейного зажигания?
34. В чем заключается принципиальный недостаток батарейного зажигания?
35. Чем вызвана необходимость применения полупроводниковых систем зажигания?
36. Опишите устройство катушки зажигания, приведите схему включения.
37. Назовите основные узлы и детали прерывателя-распределителя.
38. Назовите основные диагностические параметры системы зажигания.

39. Поясните взаимосвязь УЗСК и угла опережения зажигания.
40. Расскажите порядок регулировки УЗСК, угла опережения зажигания.
41. Назовите неисправности системы зажигания.
42. Для чего служит конденсатор в первичной цепи батарейного зажигания?
43. Как устроен и работает центробежный регулятор опережения зажигания?
44. Для чего служит вакуумный регулятор опережения зажигания? Как он работает?
45. Для чего необходима установка момента зажигания на двигателе? Как она выполняется?
46. Как подавляются радиопомехи, создаваемые электрооборудованием автомобиля?
47. Покажите характер изменения угла опережения зажигания при совместной работе регуляторов.
48. Назначение контрольно-измерительных приборов на автомобиле.
49. Из каких элементов складывается контрольно-измерительный прибор?
50. Какие типы электрических приборов применяются на автомобилях?
51. Назначение датчика контрольного прибора и из каких составных частей он состоит?
52. Опишите конструкцию и принцип действия спидометра.
53. Как устроен электромагнитный указатель уровня топлива?
54. Начертите схему реостатного датчика давления масла и объясните, как он действует.
55. Из каких основных частей состоит магнитоэлектрический указатель давления масла?
56. Как устроен и действует электронный тахометр?
57. Как устроен аварийный сигнализатор давления на автомобиле?
58. Что представляет собой оптическая система фары?
59. Какая разница между двухнитевыми лампами американского и европейского типов? Что такое европейский ассиметричный свет?
60. Требования и процесс регулировки фар головного освещения с европейским ассиметричным светом.
61. Требования к фарам с газоразрядными источниками света.

### Методические рекомендации по лабораторным работам УЭМ 2:

Цель лабораторных занятий – ознакомление студентов с элементами и системами электрооборудования автомобилей, их параметрами, методами измерения параметров измерительной аппаратурой, регулировкой параметров для получения оптимальных характеристик, а также подведения итогов текущей и рубежной аттестации.

Для проведения лабораторных занятий используется современное оборудование и действующие автомобили, а методические рекомендации - в конкретных методических пособиях к лабораторным работам, приведенных ниже:

1. Исследование аккумуляторных батарей. [Электронный ресурс]: Метод. указания./ Сост. *Никитин В. М.*; имени Ярослава Мудрого.-В.Новгород, 2012 г.-11 с.- Режим доступа: WWW URL: <https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn>

2. Исследование генераторов переменного тока на стенде Э 242. [Электронный ресурс]: Метод. указания./ Сост. *Никитин В. М.*; НовГУ имени Ярослава Мудрого, В. Новгород, 2012 г.-18 с. - Режим доступа: WWW URL: <https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn>

3. *Зубрицкас И. И., Никитин В. М.* Диагностика технического состояния электрооборудования карбюраторных двигателей: [Электронный ресурс]: Учебное пособие - В. Новгород, 2015 г.-55 с. Режим доступа: WWW URL: <https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn>

4. Исследование световых приборов. [Электронный ресурс]: Метод. Указания/ Сост. *Никитин В. М.*, НовГУ имени Ярослава Мудрого, В. Новгород, 2012.-4 с.- Режим доступа: WWW URL: <https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn>

## Методические рекомендации по СРС УЭМ 2:

Самостоятельная работа студентов (СРС) делится на аудиторную и внеаудиторную. Аудиторная СРС проводится при непосредственном присутствии и контроле преподавателя. Внеаудиторная СРС состоит:

- В самостоятельном прорабатывании лекционного материала;
- В изучении теоретического материала и составлении конспекта;
- В подготовке к лабораторным работам.
- В подготовке к экзамену.

### Темы и содержание внеаудиторной СРС

Тема 1. Изучение принципиальных схем электрооборудования автомобилей разных марок.

Тема 2. Изучение конструкции генераторов переменного тока. .

Тема 3. Изучение конструкции аккумуляторных батарей. Особенности конструкции необслуживаемых аккумуляторных батарей.

Тема 4. Изучение конструкций и принципиальных схем регуляторов напряжения.

Тема 5. Изучение конструкций элементов системы электростартерного пуска.

Тема 6. Изучение конструкций элементов системы зажигания (катушки зажигания, прерывателя-распределителя, датчика-распределителя, свечей зажигания, помехоподавляющих элементов).

Тема 7. Изучение конструкций элементов системы освещения и световой сигнализации. Особенности конструкции световых приборов европейской системы светораспределения.

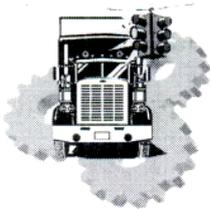
Тема 8. Изучение конструкции датчиков и указателей системы информации и диагностирования.

Тема 9. Изучение технических характеристик коммутационной аппаратуры.

### Оценочные средства контроля успеваемости

Для оценки качества освоения УМ используются следующие формы контроля:

- **текущий:** контроль выполнения практических аудиторных и домашних заданий, работы с литературой;
- **рубежный:** предполагает использование педагогических контрольных материалов, основным из которых является опрос знаний студентов с использованием заданий для контроля теоретических знаний; учет суммарных результатов по итогам текущего контроля за соответствующий период, систематичность работы и творческий рейтинг (участие в конференции, публикации, творческие идеи).
- **семестровый:** экзамен.



Министерство образования и науки РФ  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

Напр.. 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин  
и комплексов

Одобрено на заседании кафедры «Автомобильный транспорт» Протокол № 10 от « 02 » 06 2017 г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА	УТВЕРЖДАЮ Зав. Кафедрой АТ  А.Н. Чадин
--	--	---

1. Основные определения электрической цепи.
2. Параметры аккумуляторных батарей

Доценты кафедры АТ  /Никитин В.М./

 /Трофимов П.А./

## Приложение Б

### Технологическая карта

#### учебного модуля «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

семестр – 3, ЗЕ – 6, вид аттестации – экзамен, акад.часов - 216, баллов рейтинга – 300

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час					СРС	Форма текущего контроля успеваемости (в соотв. с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия							
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС				
<b>УЭМ 1 Основы электротехники и электроники</b>									
<b>1. Линейные электрические цепи.</b> Цепи постоянного тока, цепи переменного тока. Элементы и методы расчета.	1	2	4	-	3	9	Собеседование Решение задач	15	
<b>2. Электрические цепи переменного тока.</b> Комплексное и векторное представление гармонического сигнала. Элементы цепи переменного тока. Метод комплексных амплитуд. Частотные характеристики смешанных цепей.	2	2	4				Собеседование Решение задач Реферат	15	
<b>3. Нелинейные электрические цепи:</b> Нелинейные элементы и их характеристики. Графо-аналитический метод расчета нелинейных цепей.	3	2	4				Собеседование Решение задач	10	
<b>4. Магнитные цепи.</b> Основные определения магнитных цепей. Расчет магнитной цепи.	3	1	2	-	3	9	Собеседование Решение задач Реферат	15	
<b>5. Электрические машины.</b> Асинхронные и синхронные машины, двигатели постоянного тока. Конструкция, принцип работы и характеристики.	4	1	4				Собеседование Решение задач Реферат	10	
<b>6. Электроника.</b> p-n переход и элементы на его основе (диоды, тиристоры, транзисторы).	5	2	-	3	3	9	Собеседование Защита ЛР1	10	
<b>7. Электронные усилители.</b> Параметры и характеристики.	6	2	-	3	-	9	Собеседование Защита ЛР2	15	

Усилители постоянного тока на основе операционных усилителей								
<b>8. Импульсные и автогенераторные устройства.</b> Электронный ключ. Автогенераторные устройства.	7	2	-	-	3		Собеседование	10
<b>9. Основы цифровой электроники.</b> Основы алгебры логики. Логические элементы. Цифровые автоматы. Микропроцессорный комплект.	8	2	-	3	3	9	Собеседование Защита ЛР3	15
<b>10. Электрические измерения.</b> Средства и методы электрических измерений.	9	2					Собеседование	10
<b>Итого:</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>45</b>		<b>125</b>
<b>УЭМ 2 Электроника и электрооборудование ТиТТМО</b>								
1. Введение. Роль электрооборудования в обеспечении производительной и безопасной эксплуатации ТиТТМО. Деление общей схемы электрооборудования на отдельных функциональные системы.	10	2	-	2	1	3	Собеседование	10
2. <b>Система электроснабжения.</b> Структурная схема. Взаимодействие агрегатов. Генераторы переменного тока транспортных машин. Конструкции, физические процессы, характеристики. Неисправности, диагностирование генераторов.	11	2	-	4	2	6	Собеседование Защита ЛР 1	15
3. <b>Аккумуляторные батареи.</b> Физико-химические процессы, параметры. Характеристики. Особенности эксплуатации.	12	2	-	2	2	6	Собеседование Защита ЛР 2	15
4. <b>Регуляторы напряжения.</b> Принцип регулирования. Реализация на различной элементной базе. Пределы регулирования.	13	2		4	2	6	Собеседование	15
5. <b>Система электростартерного пуска.</b> Структура. Анализ элементов системы пуска. Взаимодействие элементов при пуске. Способы облегчения пуска. Неисправности.	14	2		2	2	6	Собеседование	15
6. <b>Система зажигания.</b> Структурная схема. Анализ элементов. Рабочие процессы в системе зажигания. Диагностические параметры. Способы измерения. Диагностика системы зажигания.	15	2		4	2	6	Собеседование Защита ЛР 3, 4	15
7. <b>Система освещения и световой сигнализации.</b> Структура системы. Конструкции основных элементов. Требования к приборам системы освещения и световой сигнализации в соответствии с ГОСТ Р 51709-	16	2	-	2	2	6	Собеседование Защита ЛР 5	15

2001. Регулировка фар головного освещения. Работа с приборами ОПК.								
8. Система информации, диагностирования, вспомогательное оборудование. Структура. Назначение элементов. Устройство основных датчиков и указателей. Элементы встроенной диагностики.	17	2		4	1	3	Собеседование	15
9. Коммутационная аппаратура, провода, предохранители. Назначение. Классификация. Технические характеристики.	18	2	-	3	1	3	Собеседование	10
<b>Итого:</b>		<b>18</b>	<b>-</b>	<b>27</b>	<b>15</b>	<b>45</b>		<b>125</b>
<b>Рубежная аттестация:</b>								
Экзамен						36	Комплект экзаменационных билетов	50
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>30</b>	<b>126</b>		<b>300</b>

*(Трудоёмкость разделов УМ не должна быть, как правило, меньше двух академических часов)*

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины

(в соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования» от 27.09.2011г. № 32):

- **пороговый** (оценка «удовлетворительно») – 50 - 69 % от **150 – 207**

- **стандартный** (оценка «хорошо») – 70 - 89 % от **208 – 267**

- **эталонный** (оценка «отлично») – 90 - 100 % от **268 – 300**

## Приложение В

### Карта учебно-методического обеспечения

#### Учебного модуля «Электротехника и электроника»

Направление (специальность): **23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Формы обучения: **очная, заочная и заочная сокращенная**

Курс **2** Семестр **3**

Часов: всего – **216**, лекций – **36**, практ. зан. – **18**, лаб. раб. – **36**, СРС и виды индивидуальной работы (курсовая работа, КП) – **126**.

Обеспечивающая кафедра «**Автомобильный транспорт**»

Таблица 1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
<b>УЭМ 1 «Основы электротехники и электроники»</b>		
Учебники и учебные пособия:		
1. <i>Новожилов О. П.</i> Электротехника и электроника : учеб. для бакалавров / О. П. Новожилов ; Моск. гос. индустр. ун-т (МГИУ). - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 652 с.	2	
2. <i>Жаворонков М. А.</i> Электротехника и электроника : учеб. пособие для студентов техн. отд-ний гуманитар. вузов и вузов неэлектротехн. профиля / М. А. Жаворонков, А. В. Кузин. - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2013. - 393с.-[2005, 2014].	11	
Учебно-методические издания:		
1. Трофимов П.А. Рабочая программа по общей электротехнике и электронике. НовГУ имени Ярослава Мудрого. -В.Новгород, 2012.	-	<a href="https://novsu.ru/Account/LogOn">https://novsu.ru/Account/LogOn</a>
2. <i>Трофимов П. А.</i> Лабораторный практикум по основам электроники.[Электронный ресурс]/ НовГУ имени Ярослава Мудрого.-В.Новгород, 2011.-32с. - Режим доступа: WWW URL: <a href="https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn">https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn</a>	-	<a href="https://novsu.ru/Account/LogOn">https://novsu.ru/Account/LogOn</a>
<b>УЭМ 2 «Электроника и электрооборудование ТИТМО»</b>		
Учебники и учебные пособия:		
1. Волков В. С. Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических комплексов : учебник : для вузов / В. С. Волков. - М. : Академия, 2011. - 367, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование, Транспорт). - Библиогр.: с. 364-365. Сигла хранения Ф1-15	15	-

2. Волков В. С. Электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин : учеб. пособие для вузов / В. С. Волков. - М. : Академия, 2010. - 207, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование, Транспорт). - Библиогр.: с. 205-206. Сигла хранения Ф1-2(10)	12	-
3. Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей : учеб. для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия-Телеком, 2009. - 439, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 438. Сигла хранения Ф1-1	1	-
Учебно-методические издания:		
1. Исследование аккумуляторных батарей. [Электронный ресурс]: Метод. указания./ Сост. <i>Никитин В. М.</i> ; имени Ярослава Мудрого.-В.Новгород, 2012 г.-11 с.- Режим доступа: WWW URL: <a href="https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn">https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn</a>	-	<a href="https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn">https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn</a>
2. Исследование генераторов переменного тока на стенде Э 242. [Электронный ресурс]: Метод. указания./ Сост. <i>Никитин В. М.</i> ; НовГУ имени Ярослава Мудрого, В. Новгород, 2012 г.-18 с. - Режим доступа: WWW URL: <a href="https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn">https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn</a>	-	<a href="https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn">https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn</a>
3. <i>Зубрицкас И. И., Никитин В. М.</i> Диагностика технического состояния электрооборудования карбюраторных двигателей: [Электронный ресурс]: Учебное пособие - В. Новгород, 2015 г.- 28 с. Режим доступа: WWW URL: <a href="https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn">https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn</a>		<a href="https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn">https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn</a>
4. Исследование световых приборов. [Электронный ресурс]: Метод. Указания/ Сост. <i>Никитин В. М.</i> , НовГУ имени Ярослава Мудрого, В. Новгород, 2012.-4 с.- Режим доступа: WWW URL: <a href="https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn">https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn</a>	-	<a href="https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn">https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn</a>

Таблица 3- Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
<b>УЭМ 1 «Основы электротехники и электроники»</b>		
Учебники и учебные пособия:		
1. <i>Бессонов Л.А.</i> Теоретические основы электротехники: Электрические цепи: Учеб. - 10-е изд. - М. : Гардарики, 2002. - 638с.	49	-
2 <i>Немцов М.В.</i> Электротехника и электроника. – М.: Высшая школа, 2007.-559с.: ил-[2005] Учеб.для вузов. - М. : Издательство МЭИ, 2003. - 595с.	30	
<b>УЭМ 2 «Электроника и электрооборудование ГИТТМО»</b>		
Учебники и учебные пособия:		
1. Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей : учеб. для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия-Телеком, 2006. - 439, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 438 Сигла хранения Ф1-2	2	

2.Ютт В. Е. Электрооборудование автомобилей : учеб. для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Транспорт, 2000. - 319с. : Сигла хранения Ф1-2(42)	44	
--	----	--

Действительно для учебного года \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
 Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Н. Чадин

\_\_\_\_\_ 2017г.

**СОГЛАСОВАНО**

НБ НовГУ:

\_\_\_\_\_

должность

подпись

расшифровка