


**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный  
университет имени М.М. Джамбулатова»**

Автомобильный факультет  
Кафедра автомобильного транспорта



Утверждаю:

Первый проректор

 М.Д. Мукайлов

«31» марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Теория конструирования и расчет  
электрооборудования автомобилей и тракторов»**

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль) подготовки

«Электрическое и электронное оборудование автомобилей и тракторов»

Квалификация – *бакалавр*

Форма обучения – *очная и заочная*

Махачкала, 2022

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 144 с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

Составитель: О.М. Айдемиров, к.т.н., доцент кафедры автомобильного транспорта



Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры автомобильного транспорта 22 марта 2022 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой, д.с.-х.н., профессор



М.А. Арсланов

Рабочая программа одобрена методической комиссией автомобильного факультета 23 марта 2022 г., протокол № 7.

Председатель методической  
комиссии факультета, к.т.н., доцент



И.М. Меликов

## СОДЕРЖАНИЕ:

<b>1. Цели и задачи дисциплины.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....</b>	<b>5</b>
<b>4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....</b>	<b>6</b>
<b>5. Содержание дисциплины.....</b>	<b>6</b>
5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах.....	6
5.2. Тематический план лекций.....	7
5.3. Тематический план практических (лабораторных, семинарских) занятий.....	8
5.4. Содержание разделов дисциплины.....	8
<b>6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....</b>	<b>13</b>
<b>7. Фонды оценочных средств .....</b>	<b>16</b>
7.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	16
7.2.Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....	16
7.3.Типовые контрольные задания .....	18
7.4.Методика оценивания знаний, умений, навыков .....	28
<b>8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....</b>	<b>30</b>
<b>9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....</b>	<b>30</b>
<b>10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....</b>	<b>31</b>
<b>11. Информационные технологии и программное обеспечение.....</b>	<b>35</b>
<b>12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса .....</b>	<b>35</b>
<b>13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....</b>	<b>36</b>
<b>Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины.....</b>	<b>37</b>

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Теория конструирования и расчет электрооборудования автомобилей и тракторов» является овладение современными методами расчета и конструирования систем автотракторного электрооборудования.

**Задачами** являются изучение:

- методов расчета систем автотракторного электрооборудования;
- методов конструирования систем автотракторного электрооборудования;
- методов расчета и построения характеристик автотракторного электрооборудования;
- основных направлений по совершенствованию электрооборудования автомобилей и тракторов.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
<b>ПК-6</b>	Способен разработать мероприятия по улучшению/совершенствованию процесса ТО и ремонта АТС и их компонентов.	<b>ИД-1</b> Обосновывает технические решения при разработке технологических процессов электрооборудования	Системы электроснабжения, пуска, зажигания, освещения и световой сигнализации	технические решения при разработке технологических процессов электрооборудования автомобилей и тракторов	обосновывать технические решения при разработке технологических процессов электрооборудования автомобилей и тракторов	Навыками обоснования технических решений при разработке технологических процессов электрооборудования автомобилей
		<b>ИД-4</b> Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	Системы электроснабжения и пуска	данные для проектирования электрооборудования автомобилей и тракторов, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	выполнять сбор и анализ данных для проектирования электрооборудования автомобилей и тракторов, составлять конкурентно-способные варианты технических решений	навыками сбора и анализа данных для проектирования электрооборудования автомобилей и тракторов, составления конкурентно-способных вариантов технических решений

		<p><b>ИД-5</b></p> <p>Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	<p>Системы электро-снабжения, пуска, зажигания, освещения и световой сигнализации. Электронная система автоматического управления.</p>	<p>задачи проектирования и эксплуатации электрооборудования автомобилей и тракторов</p>	<p>демонстрировать понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации электрооборудования автомобилей и тракторов</p>	<p>навыками проектирования и эксплуатации электрооборудования автомобилей и тракторов</p>
--	--	---	--	---	--	---

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.1.16 «Теория конструирования и расчет электрооборудования автомобилей и тракторов» относится к части формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата и является обязательной для изучения.

Дисциплина изучается студентами очной формы обучения на 3 курсе в 5 и 6 семестрах, а студентами заочной формы обучения на 2 и 3 курсах в соответствии с учебным планом направления подготовки бакалавров 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника», направленность – «Электрооборудование автомобилей и тракторов».

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются следующие дисциплины: начертательная геометрия и инженерная графика; информатика; компьютерная графика; электрооборудование автомобилей и тракторов и др.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: испытания электрооборудования автомобилей и тракторов; технология производства электрооборудования автомобилей и тракторов; эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов и др.

Освоение компетенций в процессе изучения дисциплины способствует формированию знаний, умений и навыков, позволяющих осуществлять эффективную работу по следующим видам профессиональной деятельности: проектно-конструкторская, производственно-технологическая, сервисно-эксплуатационная, научно-исследовательская.

**Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи  
с последующими дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
1.	Электроснабжение	+	+
2.	Электроника	+	+
3.	Электромагнитная совместимость	+	+
4.	Электрические станции и подстанции		
5.	Электрические и электронные аппараты	+	+
6.	Технология производства электрооборудования автомобилей и тракторов	+	+
7.	Преддипломная практика	+	+
8.	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ\*), 180 академических часов.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах).

**Очная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		5	6
<b>Общая трудоемкость:</b> часы	<b>180</b>	<b>108</b>	<b>72</b>
зачетные единицы	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>78</b>	<b>50</b>	<b>28</b>
лекции	30	16	14
практические занятия (ПЗ)	48	34	14
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>66</b>	<b>58</b>	<b>8</b>
подготовка к практическим занятиям	33	29	4
самостоятельное изучение тем	33	29	4
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>36</b>	<b>зачет</b>	<b>36</b>



### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс	
		3	4
<b>Общая трудоемкость:</b> часы	<b>180</b>	<b>108</b>	<b>72</b>
зачетные единицы	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>26</b>	<b>16</b>	<b>10</b>
лекции	10	6	4
практические занятия (ПЗ)	16	10	6
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>118</b>	<b>92</b>	<b>26</b>
подготовка к практическим занятиям	32	20	12
самостоятельное изучение тем	86	72	14
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>36</b>	<b>зачет</b>	<b>36</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (модули) дисциплины и виды занятий в часах

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ЛПЗ	
1.	Раздел 1. Системы электроснабжения и зажигания	108	16	34	58
2.	Раздел 2. Системы пуска и освещения	72	14	14	8/36
	<b>Всего</b>	<b>180</b>	<b>30</b>	<b>48</b>	<b>102</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ЛПЗ	
1.	Раздел 1. Системы электроснабжения и зажигания	108	6	10	92
2.	Раздел 2. Системы пуска и освещения	72	4	6	26/36
	<b>Всего</b>	<b>180</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>154</b>

## 5.2. Тематический план лекций

### Очная форма обучения

п/п	Темы лекций	Количество часов
<b>Раздел 1. Системы электроснабжения и зажигания</b>		
1.	Введение в дисциплину. Общие положения теории и конструкции электрооборудования автомобилей и тракторов.	2
2.	Система электроснабжения. Общие положения.	2
3.	Основы расчета автотракторного генератора.	2
4.	Расчет характеристик генератора.	2
5.	Теоретические основы системы зажигания.	2
6.	Конструктивные особенности элементов систем зажигания.	2
7.	Классическая система зажигания.	2
8.	Электронные системы зажигания.	2
<b>Раздел 2. Системы пуска и освещения</b>		
9.	Система пуска. Основные характеристики аккумуляторной батареи в режиме пуска.	2
10.	Основы теории и расчета электродвигателя стартера.	2
11.	Рабочие характеристики системы пуска.	2
12.	Устройства обеспечения пуска холодного двигателя.	2
13.	Теоретические основы системы освещения	2
14.	Системы головного освещения.	2
15.	Светосигнальные приборы автомобилей.	2
<b>Всего</b>		<b>30</b>

### Заочная форма обучения

п/п	Темы лекций	Количество часов
<b>Раздел 1. Системы электроснабжения и зажигания</b>		
1.	Система электроснабжения	2
2.	Расчет характеристик автотракторных генераторов	2
3.	Системы зажигания	2
<b>Раздел 2. Системы пуска и освещения</b>		
5.	Система пуска автотракторных двигателей	2
6.	Система освещения и световой сигнализации.	2
<b>Всего</b>		<b>10</b>

### 5.3. Тематический план практических занятий

#### Очная форма обучения

п/п	Темы занятий	Количество часов
<b>Раздел 1. Системы электроснабжения и зажигания</b>		
1.	Определение главных размеров автотракторного генератора,	4
2.	Электромагнитный расчет автотракторного генератора	6
3.	Тепловой, вентиляционный и механический расчет вентильного генератора.	4
4.	Расчет и построение характеристик генератора.	4
5.	Расчет элементов батарейной системы зажигания	4
6.	Характеристики системы зажигания	4
7.	Транзисторные системы зажигания	4
8.	Микропроцессорные системы зажигания	4
<b>Раздел 2. Системы пуска и освещения</b>		
9.	Расчет и построение вольт-амперной характеристики аккумуляторной батареи в режиме пуска.	2
10.	Расчет и выбор электропускового устройства ДВС.	2
11.	Электромагнитный расчет стартерного электродвигателя.	2
12.	Расчет и построение рабочих характеристик системы пуска.	2
13.	Расчет автотракторных фар.	2
14.	Регулирование направления света фар.	2
15.	Светосигнальные приборы автомобилей.	2
<b>Всего</b>		<b>48</b>

#### Заочная форма обучения

п/п	Темы занятий	Количество часов
<b>Раздел 1. Системы электроснабжения и зажигания</b>		
1.	Расчет автотракторных генераторов	6
2.	Расчет элементов батарейной системы зажигания	4
<b>Раздел 2. Системы пуска и освещения</b>		
4.	Расчет и построение вольт-амперной характеристики аккумуляторной батареи в режиме пуска.	2
5.	Расчет системы пуска	2
6.	Расчет автотракторных фар.	2
<b>Всего часов</b>		<b>16</b>

## 5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции
1.	Системы электро-снабжения и зажигания	<p><i>Введение в дисциплину. Общие положения теории и конструкции электрооборудования автомобилей и тракторов</i></p> <p>Предмет, цели и задачи учебной дисциплины и ее связь с предыдущими и последующими дисциплинами. Объем курса, виды занятий, учебная и методическая литература. История и основные этапы развития систем электрооборудования автомобилей и тракторов. Типовые схемы автотракторного электрооборудования Условия эксплуатации и основные технические требования, предъявляемые к автотракторному электрооборудованию. Перспективы совершенствования и дальнейшего развития автотракторного электрооборудования.</p> <p><i>Система электроснабжения. Общие положения.</i></p> <p>Принципы построения систем электроснабжения автомобилей и тракторов. Типовые электрические схемы генераторных установок автотракторного назначения. Устройство, принцип действия и основные характеристики вентильного генератора.</p> <p><i>Основы расчета автотракторного генератора.</i></p> <p>Структура проекта генератора, виды расчетов и цель их проведения. Техническое задание на проектирование. Инженерная база данных. Основные теоретические соотношения для применяемых схем выпрямления. Главные размеры автомобильного генератора, основные уравнения при проектировании и их анализ.</p> <p>Развернутые схемы типовых обмоток статора. Расчет обмоточных данных. Расчет размеров зубцов, пазов и ярма сердечника статора. Расчет размеров элементов магнитной цепи ротора. Предварительный расчет обмотки возбуждения. Расчет размеров контактных колец и щеток. Расчет магнитной цепи генератора</p> <p><i>Расчет характеристик генератора.</i></p> <p>Расчет характеристики холостого хода. Расчет параметров генератора и его внешней характеристики. Расчет и построение токоскоростной характеристики генератора. Определение отдельных видов потерь и КПД генератора.</p> <p><i>Теоретические основы системы зажигания.</i></p> <p>Классификация систем зажигания. Виды систем зажигания. Принцип работы. Регулирование угла опережения зажигания.</p> <p><i>Конструктивные особенности элементов системы зажигания</i></p> <p>Центробежный и вакуумный автоматические регуляторы. Катушка зажигания, её назначение, расчет и условия работы. Прерыватель – распределитель и датчик – рас-</p>	ИД-1 ПК-6 ИД-4 ПК-6 ИД-5 ПК-6

		<p>пределитель, конструктивные различия, особенности работы и функциональные назначения. Свечи зажигания, виды, условия работы, их маркировка и оценка технического состояния. Системы зажигания с магнето, особенности конструкции и принцип работы.</p> <p><i>Классическая система зажигания</i></p> <p>Характеристики классической системы зажигания. Рабочий процесс батарейной системы зажигания. Максимальное вторичное напряжение, развиваемое системой зажигания. Энергия искрового разряда. Недостатки классической системы зажигания.</p> <p><i>Электронные системы зажигания</i></p> <p>Классификация электронных систем зажигания. Особенности рабочего процесса транзисторной системы зажигания. Транзисторные системы зажигания с бесконтактным управлением. Датчики системы зажигания. Регулирование угла опережения зажигания. Преимущества электронной системы зажигания. Микропроцессорные системы зажигания.</p>	
2.	Системы пуска и освещения	<p><i>Система пуска. Основные характеристики аккумуляторной батареи в режиме пуска.</i></p> <p>Пусковые качества ДВС, их оценка и расчет. Передаточное число редуктора привода электростартера. Конструкция стартерного электродвигателя, его основные узлы и их функциональное назначение. Принцип работы. Материалы, используемые при изготовлении узлов и деталей электростартера. Системы возбуждения стартерных электродвигателей. Электрические схемные решения системы возбуждения электродвигателя. Конструкции системы возбуждения от постоянных магнитов. Размагничивание постоянных магнитов. Ограничение процесса размагничивания.</p> <p>Конструкции АБ, ее параметры, расчет вольтамперных характеристик, внутреннего сопротивления батареи.</p> <p><i>Основы теории расчета электродвигателя стартера.</i></p> <p>Связь геометрических размеров электростартерного двигателя с его электромагнитными нагрузками. Зависимость <math>B\delta</math> от диаметра якоря, зависимость тепловой напряженности от линейной нагрузки. Выбор линейной нагрузки. Выбор и расчет основных размеров электродвигателя и числа его полюсов. Выбор типа обмотки якоря. Оптимальный выбор типа якорной обмотки. Параметры обмотки. Виды пазов, их изоляция. Надежность работы коллекторно-щеточного узла. Конструкции коллекторов, их расчет. Выбор щеток.</p> <p><i>Рабочие характеристики системы пуска.</i></p> <p>Рабочий процесс тягового реле. Тяговая характеристика. Устройство и функциональное назначение тягового реле. Муфта свободного хода, ее назначение, силы, действующие в муфте в процессе работы.</p>	ИД-1 ПК-6 ИД-4 ПК-6 ИД-5 ПК-6

		<p><i>Устройства обеспечения пуска холодного двигателя.</i></p> <p>Схемы управления электростартерным пуском. холодного двигателя. Стартер- Принцип действия устройств обеспечения пуска генераторные установка (СГУ), их конструкции и основы расчета. Система СТОП-СТАРТ, критерии оценки технического состояния стартера. Показатели технического уровня и качества проектируемого электростартерного двигателя.</p> <p><i>Теоретические основы системы освещения</i></p> <p>Светотехнические величины и методы их измерения. Понятие о лучистой энергии. Видимый участок спектра электромагнитного излучения. Фотометрия. Зрительные процессы.</p> <p>Требования к системе освещения. Принципы построения систем освещения автомобилей и тракторов. Критерии оценки работы осветительных приборов.</p> <p><i>Системы головного освещения</i></p> <p>Устройство световых приборов автомобиля. Фотометрирование световых приборов. Лампы накаливания. Светодиоды. Электропитание светодиодных ламп. Классические схемы управления лампами световых приборов на автомобиле и их недостатки. Электронная схема управления световыми приборами на автомобиле.</p> <p><i>Светосигнальные приборы автомобилей</i></p> <p>Классификация внешних светосигнальных фонарей. Схемотехника реле поворотов.</p> <p><i>Устройства для комфортной эксплуатации автомобиля</i></p> <p>Электроприборы с напряжением питания 220 В, используемые для комфортной эксплуатации автомобиля. Автомобильные инверторы с выходным напряжением 220 В 50 Гц. Анализ известных схем инверторов пригодных для автомобильных приложений. Микроконтроллерная система управления отопителем в системе климат - контроля на основе нечеткой логики</p>	
--	--	---	--

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**  
**Тематический план самостоятельной работы**

п/п	Тематика самостоятельной работы	Количество часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1	Введение в дисциплину. Общие положения теории и конструкции электрооборудования автомобилей и тракторов.	2 (4)	1,2	1,2,3,	1-6
2	Система электроснабжения. Общие положения.	2 (4)	1,2	1,2,3,	1-6
3	Основы расчета автотракторного генератора.	6(10)	1,2	1,2,3,	1-6
4	Расчет характеристик генератора.	6(10)	1,2	1,2,3,	1-6
5	Теоретические основы системы зажигания.	4(8)	1,2	1,2,3,	1-6
6	Конструктивные особенности элементов систем зажигания.	4(8)	1,2	1,2,3,	1-6
7	Классическая система зажигания.	4(8)	1,2	1,2,3,	1-6
8	Электронные системы зажигания.	6(10)	1,2	1,2,3,	1-6
9	Система пуска. Основные характеристики аккумуляторной батареи в режиме пуска.	4(8)	1,2	1,2,3,	1-6
10	Основы теории и расчета электродвигателя стартера.	6(10)	1,2	1,2,3,	1-6
11	Рабочие характеристики системы пуска.	6(10)	1,2	1,2,3,	1-6
12	Устройства обеспечения пуска холодного двигателя.	4(8)	1,2	1,2,3,	1-6
13	Теоретические основы системы освещения	4(8)	1,2	1,2,3,	1-6
14	Системы головного освещения.	4(6)	1,2	1,2,3,	1-6
15	Светосигнальные приборы автомобилей.	4(6)	1,2	1,2,3,	1-6
	Подготовка к промежуточной аттестации	36(36)	1,2	1,2,3,	1-6
	<b>Всего</b>	<b>102(154)</b>			

(\*) - кол-во часов самостоятельной работы для студентов заочной формам обучения.

## **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:**

1. Айдемиров О. М. Электрооборудование автомобилей и тракторов: учебно-методическое пособие / О. М. Айдемиров, Т. А. Астемиров, А. Я. Алиев и др. - Махачкала: ДагГАУ, 2015. - 42с.
2. Акимов С. В. Конструкция автомобиля: учебник в 4-х томах, том - 4: Электрооборудование. Системы диагностики. / С. В. Акимов, В. А. Набоких, Ю. П. Чижиков: под ред. А. Л. Карунина. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2005. - 480с
3. Волков В.С. Основы расчета систем автомобилей, обеспечивающих безопасность движения: учебное пособие. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 144 с. <https://e.lanbook.com/book/60649>.
4. Коломиец А. П. Электропривод и электрооборудование: учебник / А. П. Коломиец, Н. П. Кондратьева, И. Р. Владыкин, С. И. Юран. - Москва : "КолосС", 2008. - 328с.
5. Фесенко М.Н. Теория, конструкция и расчет автотракторного электрооборудования: учебник / М.Н. Фесенко, Л.В. Копылова, В.И.Коротков; под ред. М.Н.Фесенко. – М.: Машиностроение, 1992. - 381 с.

## **Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме 66 часов для студентов очной формы обучения и 118 часов для студентов заочной формы обучения, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, курсовая работа, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, проверка письменных расчетно-графических работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты - на кафедре);
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины;
- тезисы лекций;
- учебно-методические пособия с индивидуальными заданиями для выполнения расчетно-графических и курсовой работ.



**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манера прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.

- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.

- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.

- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

**Курсовая работа.** Курсовая работа выполняется на основе изучения всех тем дисциплины «Теория конструирования и расчет электрооборудования автомобилей и тракторов». Целью выполнения курсовой работы является закрепление знаний, полученных при теоретическом изучении курса. Выполнение курсовой работы способствует развитию самостоятельной работы и подготовке студента к выполнению выпускной квалификационной работы.

Каждому студенту выдается индивидуальное техническое задание. Для подбора необходимого материала при выполнении курсовой работы студенты пользуются научной, учебной, нормативно-технической, справочной и другой литературой.

Тематика курсовой работы:

1. Расчет генераторной установки системы электроснабжения одного из автомобилей или тракторов;
2. Расчет стартерной установки системы пуска одного из автотракторных двигателей.

Результаты расчета завершаются выводами и оформляются в виде пояснительной записки и графической части.

Объем пояснительной записки – 20-30 стр. В пояснительной записке должны быть отражены следующие разделы: введение; выбор исходных данных (для генераторной установки – суммарная мощность всех потребителей электроэнергии автомобиля; для стартерной установки – предельная температура пуска двигателя, марка и вязкость масла двигателя, степень заряженности аккумуляторной батареи и порядковый номер попытки стартования); расчет основных электрических параметров; расчет основных геометрических параметров; электромагнитный расчет; расчет и построение характеристик; список использованной литературы.

Графическая часть должна содержать: первый лист – чертеж общего вида генераторной установки или стартерной установки; второй лист – характеристики генератора или стартера.

Методические рекомендации по выполнению требований к оформлению курсовой работы имеются на кафедре автомобильного транспорта.

## 7. Фонды оценочных средств

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Семестр (курс)*	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
ПК-6 - Способен разработать мероприятия по улучшению/совершенствованию процесса ТО и ремонта АТС	
ИК-1ПК-6 - Обосновывает технические решения при разработке технологических процессов электрооборудования	
7,8(4,5)	Электротехнологии
5,6(3,4)	Теория, конструирование и расчет электрооборудования автомобилей и тракторов
2 (2)	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
4(3)	Технологическая практика
8(5)	Преддипломная практика
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ИК-4ПК-6 - Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	
5,6(3,4)	Теория, конструирование и расчет электрооборудования автомобилей и тракторов
8(5)	Преддипломная практика
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ИК-5ПК-6 - Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	
5,6(3,4)	Теория, конструирование и расчет электрооборудования автомобилей и тракторов
8(5)	Преддипломная практика
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

(курс)\* - для студентов заочной формам обучения.

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибальной системе			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
ПК-6 - Способен разработать мероприятия по улучшению/совершенствованию процесса ТО и ремонта АТС				
ИК-1ПК-6 - Обосновывает технические решения при разработке технологических процессов электрооборудования				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания, предусмотренные данной компетенцией	Знает технические решения при разработке технологических процессов электрооборудования автомобилей и тракторов на недостаточном уровне	Знает технические решения при разработке технологических процессов электрооборудования автомобилей и тракторов на достаточном уровне	Знает технические решения при разработке технологических процессов электрооборудования автомобилей и тракторов на высоком уровне
<b>Умения</b>	Отсутствие умений предусмотренных данной компетенцией	Не достаточно хорошо умеет обосновывать технические решения при разработке технологических процессов электрооборудования автомобилей и тракторов	Умеет обосновывать технические решения при разработке технологических процессов электрооборудования автомобилей и тракторов на достаточном уровне	Умеет обосновывать технические решения при разработке технологических процессов электрооборудования автомобилей и тракторов в полной мере
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками обоснования технических решений при разработке технологических процессов электрооборудования автомобилей и тракторов на недостаточном уровне	Владеет навыками обоснования технических решений при разработке технологических процессов электрооборудования автомобилей и тракторов в достаточном объеме	Владеет навыками обоснования технических решений при разработке технологических процессов электрооборудования автомобилей и тракторов в полном объеме
ИК-4ПК-6 - Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания, предусмотренные данной компетенцией	Знает данные и конкурентно-способные варианты технических решений для проектирования электрооборудования	Знает данные и конкурентно-способные варианты технических решений для проектирования электрооборудования	Знает данные и конкурентно-способные варианты технических решений для проектирования электрооборудования

		автомобилей и тракторов на недостаточном уровне	автомобилей и тракторов в достаточном объеме	автомобилей и тракторов в полном объеме
<b>Умения</b>	Отсутствие умений предусмотренных данной компетенцией	Не достаточно хорошо умеет выполнять сбор и анализ данных и составлять конкурентно-способные варианты технических решений для проектирования электрооборудования автомобилей и тракторов	Умеет выполнять сбор и анализ данных и составлять конкурентно-способные варианты технических решений для проектирования электрооборудования автомобилей и тракторов с незначительными ошибками	Умеет выполнять сбор и анализ данных и составлять конкурентно-способные варианты технических решений для проектирования электрооборудования автомобилей и тракторов достаточно точно
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками сбора и анализа данных и составления конкурентно-способных вариантов технических решений для проектирования электрооборудования автомобилей и тракторов на недостаточном уровне	Владеет навыками сбор и анализ данных и составлять конкурентно-способные варианты технических решений для проектирования электрооборудования автомобилей и тракторов в достаточном объеме	Владеет навыками сбор и анализ данных и составлять конкурентно-способные варианты технических решений для проектирования электрооборудования автомобилей и тракторов в полном объеме
<b>ИК-5ПК-6 - Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</b>				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания, предусмотренные данной компетенцией	Знает задачи эксплуатации и проектирования электрооборудования автомобилей и тракторов на недостаточном уровне	Знает задачи эксплуатации и проектирования электрооборудования автомобилей и тракторов в достаточном объеме	Знает задачи эксплуатации и проектирования электрооборудования автомобилей и тракторов в полном объеме
<b>Умения</b>	Отсутствие умений предусмотренных данной компетенцией	Не достаточно хорошо умеет связывать задачи эксплуатации и проектирования электрооборудования автомобилей и тракторов	Умеет взаимно связывать задачи эксплуатации и проектирования электрооборудования автомобилей и тракторов с незначительными ошибками	Умеет взаимно связывать задачи эксплуатации и проектирования электрооборудования автомобилей и тракторов достаточно точно
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментар-	Владеет навыками взаимосвязи задач эксплуатации и	Владеет навыками взаимосвязи задач эксплуатации и	Владеет навыками взаимосвязи задач эксплуатации и

	ных навыков предусмот- ренных дан- ной компе- тенцией	проектирования электрооборудо- вания автомоби- лей и тракторов на недостаточном уровне	проектирования и тракторов в дос- таточном объеме	проектирования в полном объеме
--	---	---	---	-----------------------------------

### 7.3. Типовые контрольные задания

#### Тесты для текущего контроля

Из приведенных вариантов ответов необходимо выбрать единственный правильный ответ.

1. Потребители электроэнергии на автомобилях и тракторах должны функционировать при изменении подводимого напряжения:

- 1) от 0,5 до 1,9 от установленного для них номинального напряжения;
- 2) от 0,9 до 1,25 от установленного для них номинального напряжения;**
- 3) от 1,25 до 1,4 от установленного для них номинального напряжения;

2. Пусковую мощность определяют по следующему выражению:

- 1)  $P_{п.д.} = (M_c \pi n_{min}) / 30$ ;**
- 2)  $P_{п.д.} = (M_c \pi n_{max}) / 30$
- 3)  $P_{п.д.} = (M_c \pi n_{min}) / 60$

где,  $M_c$  - момент сопротивления, соответствующий минимальной пусковой частоте вращения, Нм;

$n_{min}$  - минимальная пусковая частота вращения,  $\text{мин}^{-1}$ ;  
 $n_{max}$  - максимальная пусковая частота вращения,  $\text{мин}^{-1}$ .

3. температура окружающей среды, при которой пуск двигателя на основном топливе и 75%-ной заряженности аккумуляторной батареи осуществляется не более чем за три попытки стартования – это:

- 1) минимальная температура пуска;
- 2) номинальная температура пуска;
- 3) предельная температура пуска.**

4. Передаточное число зубчатых передач от шестерни привода стартера к венцу маховика находится в пределах:

- 1) 5,0...8,0
- 2) 9,0...18;**
- 3) 20...25

5. Мощность пусковой системы определяется по формуле:

- 1)  $P_n = 2P_{п.д.} / \eta_p$ ,
- 2)  $P_n = 1,5P_{п.д.} / \eta_p$ ,
- 3)  $P_n = P_{п.д.} / \eta_p$ .**

где,  $\eta_p$  – КПД зубчатой передачи от якоря стартера к коленчатому валу.

6. Зависимость ЭДС свинцового аккумулятора от плотности электролита можно определить по уравнению:

- 1)  $E = 1,85 + \gamma \cdot 10^{-3}$ ;
- 2)  $E = 0,85 + \gamma \cdot 10^{-3}$ ;**
- 3)  $E = 0,85 + 2\gamma \cdot 10^{-3}$ ;

где,  $E$  – ЭДС аккумулятора;  $\gamma$  – плотность электролита при номинальной температуре.

7. Напряжение аккумуляторной батареи при разряде определяется по зависимости:

- 1)  $U_p = E_a - I_p R_a$ ;**
- 2)  $U_p = E_a + I_p R_a$ ;
- 3)  $U_p = 2 E_a - I_p R_a$ .

где,  $I_p$  – ток разряда, А;  $E$  – ЭДС аккумуляторной батареи, В;  $R_a$  – внутреннее сопротивление батареи при разряде, Ом.

8. Ширина зубца статора  $b_{z1}$  рассчитывается по формуле:

- 1)  $b_{z1} = \frac{B_{z1} \cdot t_1}{B_\delta \cdot k_c}$ ;
- 2)  $b_{z1} = \frac{B_\delta \cdot t_1}{B_{z1} \cdot k_c}$ ;**
- 3)  $b_{z1} = \frac{B_\delta \cdot k_c}{B_{z1} \cdot t_1}$ ;

где,  $B_\delta$  – индукция в зазоре;  $B_{z1}$  – индукция в зубцах;  $k_c$  – коэффициент заполнения сердечника статора железом.

9. Передаточное отношение привода генератора для отечественных автомобилей и тракторов имеет значение:

- 1) равное 4,0...5,5;
- 2) равное 2,5...3,5;
- 3) равное 1,5...2,0.**

10. Число пазов на полюс и фазу у автотракторных вентильных генераторов составляет:

- 1)  $q = z_1 / (2pt)$**
- 2)  $q = 2 z_1 / (2pt)$
- 3)  $q = z_1 / (3pt)$

где,  $z_1$  – число пазов статора;  $p$  – число пар полюсов;  $t$  – число фаз.

11. Магнитный поток в воздушном зазоре генератора с клювообразным сердечником определяется по выражению:

- 1)  $\Phi_\delta = E_\phi / [6,1 k_0 w_\phi (pn/60)]$ ;
- 2)  $\Phi_\delta = E_\phi / [4,44 k_0 w_\phi (pn/30)]$ ;
- 3)  $\Phi_\delta = E_\phi / [4,44 k_0 w_\phi (pn/60)]$ .

где  $k_0$  – обмоточный коэффициент;  $w_\phi$  – число витков обмотки фазы;

12. Напряжение генератора с полным выпрямлением мощности выражается формулой:

- 1)  $U_z = 0,5 C_e n \Phi - 2U_0 - r_{\text{экв}} I_z$ ;
- 2)  $U_z = C_e n \Phi - 2U_0 - r_{\text{экв}} I_z$
- 3)  $U_z = C_e n \Phi - 2U_0 - r_{\text{экв}} 2I_z$

где  $C_e$  – конструктивная постоянная генератора;  $n$  – частота вращения якоря генератора;  $2U_0$  – падение напряжения на выпрямителе;  $r_{\text{экв}}$  – эквивалентное сопротивление генератора;  $I_z$  – среднее значение выпрямленного тока генератора.

13. Магнитный поток в воздушном зазоре, создаваемый током, протекающим по обмотке реле с магнитным сопротивлением  $R_m$  выражается формулой:

- 1)  $\Phi_\delta = (I_0 w_0 / R_m)$ ;
- 2)  $\Phi_\delta = (I_0 w_0 / 2R_m)$ ;
- 3)  $\Phi_\delta = (2I_0 w_0 / R_m)$ .

где  $w_0$  – число витков обмотки реле.

14. Коэффициент запаса системы зажигания определяется по следующей зависимости:

- 1)  $k_3 = 0,5 U_{2m} / U_{\text{пр}}$ ;
- 2)  $k_3 = U_{2m} / U_{\text{пр}}$ ;
- 3)  $k_3 = U_{2m} / 2U_{\text{пр}}$ ;

где  $U_{2m}$  – максимальное значение вторичного напряжения;  $U_{\text{пр}}$  – пробивное напряжение свечи зажигания.

15. Энергию заряженного конденсатора можно определить по формуле:

- 1)  $W_s = 0,5 C U^2$ ;
- 2)  $W_s = C U^2$ ;
- 3)  $W_s = 1,5 C U^2$ .

где  $C$  и  $U$  – соответственно емкость и напряжение конденсатора.



## Вопросы к зачету

1. Условия эксплуатации и основные технические требования, предъявляемые к автотракторному электрооборудованию.
2. Перспективы совершенствования и дальнейшего развития автотракторного электрооборудования.
3. Принципы построения систем электроснабжения автомобилей и тракторов.
4. Типовые электрические схемы генераторных установок автотракторного назначения.
5. Принцип действия и основные характеристики вентильного генератора.
6. Электромагнитный расчет генератора.
7. Основные теоретические соотношения для применяемых схем выпрямления.
8. Главные размеры автомобильного генератора.
9. Развернутые схемы типовых обмоток статора генератора.
10. Расчет обмоточных данных статора генератора.
11. Расчет размеров зубцов, пазов и ярма сердечника статора.
12. Расчет размеров элементов магнитной цепи ротора.
13. Предварительный расчет обмотки возбуждения.
14. Расчет размеров контактных колец и щеток.
15. Расчет магнитной цепи генератора (расчет характеристики холостого хода).
16. Расчет параметров генератора и его внешней характеристики.
17. Расчет токоскоростной характеристики генератора.
18. Определение отдельных видов потерь и КПД генератора.
19. Тепловой расчет вентильного генератора.
20. Вентиляционный расчет вентильного генератора.
21. Механический расчет вентильного генератора.
22. Расчет повышения температуры обмоток.
23. Определение расхода охлаждающей среды и расчет аэродинамического сопротивления вентиляционного тракта.
24. Определение требуемого напора и размеров центробежного вентилятора.
25. Механический расчет вала генератора.
26. Система пуска и условия ее работы.
27. Пусковые качества ДВС, их оценка и расчет.
28. Передаточное число редуктора привода электростартера.
29. Принцип работы стартерного электродвигателя, его основные узлы и их функциональное назначение.
30. Системы возбуждения стартерных электродвигателей.
31. Электрические схемные решения системы возбуждения электродвигателя.
32. Основные характеристики аккумуляторной батареи в режиме пуска.
33. Расчет вольтамперных характеристик аккумуляторной батареи.
34. Расчет внутреннего сопротивления аккумуляторной батареи.
35. Рабочие характеристики электродвигателя стартера.
36. Связь геометрических размеров стартерного двигателя с его электромагнитными нагрузками.

37. Выбор и расчет основных размеров электродвигателя и числа его полюсов.
38. Выбор типа обмотки якоря стартерного двигателя.
39. Параметры якорной обмотки стартерного двигателя. Виды пазов, их изоляция.
40. Надежность работы коллекторно-щеточного узла.
41. Конструкции коллекторов, их расчет.
42. Рабочий процесс тягового реле.
43. Тяговая характеристика и функциональное назначение тягового реле.
44. Силы, действующие в муфте свободного хода в процессе работы.
45. Устройства обеспечения пуска холодного двигателя.
46. Основные направления повышения технического уровня системы пуска
47. Схемы управления электростартерным пуском. холодного двигателя.
48. Стартер- генераторные установка, их конструкции и основы расчета.
49. Принцип действия устройств обеспечения пуска холодного двигателя.
50. Система СТОП-СТАРТ, критерии оценки технического состояния стартера.
51. Показатели технического уровня и качества проектируемого электростартерного двигателя.

## Вопросы к экзамену

1. Условия эксплуатации и основные технические требования, предъявляемые к автотракторному электрооборудованию.
2. Перспективы совершенствования и дальнейшего развития автотракторного электрооборудования.
3. Принципы построения систем электроснабжения автомобилей и тракторов.
4. Типовые электрические схемы генераторных установок автотракторного назначения.
5. Принцип действия и основные характеристики вентильного генератора.
6. Электромагнитный расчет генератора.
7. Основные теоретические соотношения для применяемых схем выпрямления.
8. Главные размеры автомобильного генератора.
9. Развернутые схемы типовых обмоток статора генератора.
10. Расчет обмоточных данных статора генератора.
11. Расчет размеров зубцов, пазов и ярма сердечника статора.
12. Расчет размеров элементов магнитной цепи ротора.
13. Предварительный расчет обмотки возбуждения.
14. Расчет размеров контактных колец и щеток.
15. Расчет магнитной цепи генератора (расчет характеристики холостого хода).
16. Расчет параметров генератора и его внешней характеристики.
17. Расчет токоскоростной характеристики генератора.
18. Определение отдельных видов потерь и КПД генератора.
19. Тепловой расчет вентильного генератора.
20. Вентиляционный расчет вентильного генератора.
21. Механический расчет вентильного генератора.
22. Расчет повышения температуры обмоток.
23. Определение расхода охлаждающей среды и расчет аэродинамического сопротивления вентиляционного тракта.
24. Определение требуемого напора и размеров центробежного вентилятора.
25. Механический расчет вала генератора.
26. Система пуска и условия ее работы.
27. Пусковые качества ДВС, их оценка и расчет.
28. Передаточное число редуктора привода электростартера.
29. Принцип работы стартерного электродвигателя, его основные узлы и их функциональное назначение.
30. Системы возбуждения стартерных электродвигателей.
31. Электрические схемные решения системы возбуждения электродвигателя.
32. Основные характеристики аккумуляторной батареи в режиме пуска.
33. Расчет вольтамперных характеристик аккумуляторной батареи.
34. Расчет внутреннего сопротивления аккумуляторной батареи.
35. Рабочие характеристики электродвигателя стартера.
36. Связь геометрических размеров стартерного двигателя с его электромагнитными нагрузками.

37. Выбор и расчет основных размеров электродвигателя и числа его полюсов.
38. Выбор типа обмотки якоря стартерного двигателя.
39. Параметры якорной обмотки стартерного двигателя. Виды пазов, их изоляция.
40. Надежность работы коллекторно-щеточного узла.
41. Конструкции коллекторов, их расчет.
42. Рабочий процесс электромагнитного тягового реле.
43. Тяговая характеристика и функциональное назначение тягового реле.
44. Силы, действующие в муфте свободного хода в процессе работы.
45. Устройства обеспечения пуска холодного двигателя.
46. Основные направления повышения технического уровня системы пуска
47. Схемы управления электростартерным пуском. холодного двигателя.
48. Стартер- генераторные установка, их конструкции и основы расчета.
49. Принцип действия устройств обеспечения пуска холодного двигателя.
50. Система СТОП-СТАРТ, критерии оценки технического состояния стартера.
51. Показатели технического уровня и качества проектируемого электростартерного двигателя.
52. Классификация и виды систем зажигания.
53. Принцип работы системы зажигания.
54. Регулирование угла опережения зажигания.
55. Центробежный и вакуумный автоматические регуляторы.
56. Катушка зажигания, её назначение, расчет и условия работы.
57. Прерыватель – распределитель и датчик – распределитель, конструктивные различия, особенности работы и функциональные назначения.
58. Свечи зажигания, виды, условия работы, их маркировка и оценка технического состояния.
59. Характеристики классической системы зажигания.
60. Рабочий процесс батарейной системы зажигания
61. Максимальное вторичное напряжение, развиваемое системой зажигания.
62. Энергия искрового разряда.
63. Системы зажигания с магнето. Принцип работы. Преимущества и недостатки
64. Классификация электронных систем зажигания.
65. Особенности рабочего процесса транзисторной системы зажигания.
66. Транзисторные системы зажигания с бесконтактным управлением.
67. Датчики системы зажигания.
68. Регулирование угла опережения зажигания.
69. Микропроцессорные системы зажигания.
70. Общие сведения о системе освещения.
71. Светотехнические величины и методы их измерения.
72. Понятие о лучистой энергии.
73. Видимый участок спектра электромагнитного излучения.
74. Фотометрия. Зрительные процессы.
75. Требования к системе освещения.

76. Принципы построения систем освещения автомобилей и тракторов.
77. Критерии оценки работы осветительных приборов.
78. Фотометрирование световых приборов.
79. Электропитание светодиодных ламп.
80. Классические схемы управления лампами световых приборов на автомобиле и их недостатки.
81. Электронная схема управления световыми приборами на автомобиле.
82. Классификация внешних светосигнальных фонарей.
83. Схемотехника реле поворотов.
84. Электроприборы с напряжением питания 220 В, используемые для комфортной эксплуатации автомобиля.
85. Автомобильные инверторы с выходным напряжением 220 В 50 Гц.
86. Анализ известных схем инверторов пригодных для автомобильных приложений

#### **7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

##### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

##### **Критерии оценки ответов на зачете**

**Зачтено** соответствует ответу студента на оценки отлично, хорошо и удовлетворительно.

**Незачтено** соответствует ответу студента на неудовлетворительную оценку.

### **Критерии оценки курсовой работы:**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, который:

В полном объеме выполнил все разделы курсовой работы и при защите дал исчерпывающие ответы на все вопросы.

Оценку **«хорошо»** получает студент, который:

допустил ряд неточностей не искажающих, в целом, содержания курсовой работы и не полностью раскрыл отдельные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится студенту, который:

допустил неточности, которые в незначительной степени исказили содержание курсовой работы, и не достаточно аргументировано отвечал на вопросы при защите.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который:

допустил принципиальные ошибки при выполнении курсовой работы и обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала при защите курсовой работы.

### **Критерии оценки ответов на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах;

2) умело применяет теоретические знания при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна – две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

**Оценку «хорошо»** получает студент, который:

1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу;

2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;

3) знаком с методами исследования, умеет увязать теорию с практикой;

4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится студенту, который:

1) освоил программный материал по плодоводству в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;

2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Волков В.С. Основы расчета систем автомобилей, обеспечивающих безопасность движения: учебное пособие. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 144 с. <https://e.lanbook.com/book/60649>.

2. Фесенко М.Н. Теория, конструкция и расчет автотракторного электрооборудования: учебник / М.Н. Фесенко, Л.В. Копылова, В.И.Коротков; под ред. М.Н.Фесенко. – М.: Машиностроение, 1992. - 381 с.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Айдемиров О. М. Электрооборудование автомобилей и тракторов: учебно-методическое пособие / О. М. Айдемиров, Т. А. Астемиров, А. Я. Алиев и др. - Махачкала: ДагГАУ, 2015. - 42с.

2. Акимов С. В. Конструкция автомобиля: учебник в 4-х томах, том - 4: Электрооборудование. Системы диагностики. / С. В. Акимов, В. А. Набоких, Ю. П. Чижигов: под ред. А. Л. Карунина. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2005. - 480с

3. Коломиец А. П. Электропривод и электрооборудование: учебник / А. П. Коломиец, Н. П. Кондратьева, И. Р. Владыкин, С. И. Юран. - Москва : "КолосС", 2008. - 328с.

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

1. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

2. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>

3. Министерство сельского хозяйства РФ.- [mcx.ru](http://mcx.ru)

4. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>

5. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова -

•	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Инженерные науки»)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 80/22 от 22.03.2022г. с 15/04/22 до 15/04/2023
2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09/07/2013г. Без ограничения времени

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Теория конструирования и расчет электрооборудования автомобилей и тракторов» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

### Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

**Лекция** является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества пищевых продуктов. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо



интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . ., или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

### **Рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к семинару заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов семинара, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к семинару. Для этого необходимо, как минимум, прочитать конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на семинаре. Ценность выступления студента на семинаре возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на семинаре от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на семинаре или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием,

использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

### **Методические рекомендации по подготовке к зачету**

На зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачета содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачета преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету.

При подготовке к зачету обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете. Залогом успешной сдачи зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовка к зачету желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на экзамене.

Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по практическим занятиям, к зачету не допускаются.

В ходе сдачи зачета учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета закрывается и сдается в учебную часть факультета.

### **Методические рекомендации по подготовке к экзамену**

К экзамену допускаются студенты, аттестованные по всем темам практических занятий. Вопросы, выносимые на экзамен, приведены в рабочей программе курса.

Экзаменационный билет содержит три вопроса. Экзамен проходит в устной форме, но экзаменатор вправе избрать и письменную форму опроса.

Успешная сдача экзамена зависит не только от умственных способностей, памяти, психологической устойчивости, но, прежде всего, от стратегии. По существу подготовка к экзамену начинается с первого дня лекции и практических занятий. Чем больше знаний, тем стройнее они уложились в систему, тем легче готовиться в последние дни.

Обязательным условием успешной подготовки и сдачи экзаменов является конспектирование и усвоение лекционного материала.

В течение семестра не следует игнорировать такие возможности пополнить запас своих знаний, как консультации, написание рефератов, работа в студенческом научном кружке. На экзамен выносятся вопросы, которые отражены в программе курса. Поэтому в процессе освоения материала необходимо постоянно сверяться с программой курса, самостоятельно изучать вопросы, которые не выносятся на практические занятия, а в случае затруднений обращаться за консультациями на кафедру.

Непосредственно перед экзаменом на подготовку к нему отводится не менее трех дней. В этот период рекомендуется равномерно распределить вопросы программы курса и повторять учебный материал, используя учебник, конспект лекций, а в необходимых случаях и научную литературу. Особое внимание следует уделить рекомендованным вопросам для повторений. Рекомендуется повторять материал в привычное рабочее время, не допуская переутомления, чередуя умственную работу с физическими упражнениями и психологической разгрузкой. Оставшиеся неясными вопросы следует прояснить для себя на предэкзаменационной консультации.

## **11. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

### **Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое в учебном процессе**

Office Standard 2010	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 8 Professional	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 7 Professional	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 8	Open License: 61137897 от 2012-11-08

## **12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса**

Стандартно-оборудованные лекционные аудитории, для проведения лекций. Для проведения занятий используются лекционная аудитория, наглядные пособия, оборудование и стенды для проведения практических занятий.

## **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

### **а) для слабовидящих:**

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

### **б) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости студенту предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.
- по желанию студента зачет/экзамен может проводиться в письменной форме.

**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.

- по желанию студента зачет/экзамен проводится в устной форме

## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

### УТВЕРЖДАЮ

*Первый проректор*

\_\_\_\_\_ М.Д. Мукайлов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

В программу дисциплины (модуля) «Теория конструирования и расчет электрооборудования автомобилей и тракторов»  
по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
вносятся следующие изменения:

.....;  
.....;  
.....;

### Программа пересмотрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой

Арсланов М.А.  
(фамилия, имя, отчество)

профессор  
(ученое звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Протокол №

от 22

г.

### Одобрено

Председатель методической комиссии автомобильного факультета

Меликов И.М.  
(фамилия, имя, отчество)

доцент  
(ученое звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Протокол №

от

г.

**Лист регистрации изменений в РПД**

п/п	Номера разделов, где произведены изменения	Документ, в котором отражены изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата введения изменений
1.					
2.					
...					