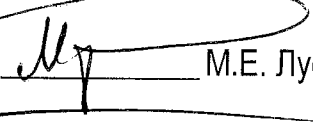


Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Белорусско-
Российского университета


М.Е. Лустенков

«30» 06 2016 г.
Регистрационный № УД-130302/БР,
Б.21 /р

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АВТОТРАКТОРНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направленность (профиль) Электрооборудование автомобилей и тракторов
Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3,4
Семестр	6,7,8
Лекции, часы	86
Лабораторные занятия, часы	120
Практические занятия, часы	22
Курсовой проект, семестр	8
Экзамен, семестр	6,7,8
Контактная работа по учебным занятиям, часы	228
Самостоятельная работа, часы	276
Всего часов / зачетных единиц	504/14

Кафедра – разработчик программы: «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

Составитель: Г.В. Бочкарев, старший преподаватель

Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (МИНОБРНАУКИ) от 03.09.2015 г., № 955, учебным планом, утвержденным Советом университета от 26.02.2016, протокол № 6, рег. № 130302-2.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

20 апреля 2016 г., протокол № 11.

Зав. кафедрой  Г.С. Леневский

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

«29» июня 2016 г., протокол № 5.

Зам. председателя Президиума
научно-методического совета



А.Д. Бужинский

РЕЦЕНЗЕНТ:

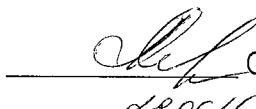
Чайко Алексей Валерьевич, начальник технического отдела – главный конструктор ОАО «Могилевский завод «Электродвигатель»

Рабочая программа согласована:

Зав. справочно-библиографическим
отделом


Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела


О.Е. Печковская
28.06.16

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины «Теоретические основы автотракторного электрооборудования» является ознакомить студентов с техническим уровнем автомобилестроения, методами и путями оснащения транспортных средств современными приборами освещения, световой сигнализацией, приборами контроля, комфорта и диагностики, методами повышения эффективности использования автомобилей и тракторов, повышения безопасности движения, улучшения условий работы водителей; с требованиями к системам освещения, контроля и комфорта; с принципами и методами расчета и проектирования приборов освещения и контроля. Подготовить из студентов специалистов, способных самостоятельно разрабатывать требования к системам электроснабжения, пуска, зажигания, исходя из уровня, достигнутого мировой и отечественной наукой и техникой, проводить подбор систем электроснабжения, пуска, зажигания подвижных объектов, расчеты и конструирование элементов с учетом экономии ее материалов, трудоемкости затрат на изготовление, обслуживание и ремонт, повышения качества и надежности.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать:

- историю и тенденции развития систем освещения, световой сигнализации, контроля, комфорта электроснабжения пуска, зажигания автомобилей, тракторов и мотоциклов;
- пути совершенствования технического уровня вышеуказанных систем и их элементов;
- теорию рабочих процессов системы и ее элементов;
- влияние различных факторов на характеристики элементов системы.

уметь:

- проводить расчеты систем, выбор их элементов;
- проводить расчеты элементов системы;
- проводить испытания элементов системы на соответствие их техническим условиям по контролируемым параметрам;
- проводить конструирование элементов систем.

владеть:

- знаниями о техническом уровне автомобилестроения;
- методами и путями оснащения транспортных средств современными приборами освещения, световой сигнализацией, приборами контроля, комфорта и диагностики.
- методами повышения эффективности использования автомобилей и тракторов.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Теоретические основы автотракторного электрооборудования» относится к блоку 1, дисциплинам (модулям) базовой части.

Изучение дисциплины опирается на изученные ранее разделы дисциплин:

1. Информатика
2. Теоретические основы электротехники
3. Электрические и электронные аппараты
4. Силовая электроника
5. Электроника
6. Физические основы электроники
7. Компьютерные системы
8. Автомобили и тракторы
9. Электронные системы автомобилей и тракторов

10. Информационно-измерительные системы авто
11. Электрические машины
12. Теория автоматического управления
13. Электрический привод
14. Основы микропроцессорной техники
15. Языки программирования

Сформированные в процессе изучения дисциплины «Теоретические основы автотракторного электрооборудования» знания и навыки будут использованы в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-2	Должен обладать способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-3	Должен обладать способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей
Профессиональные компетенции:	
научно-исследовательская деятельность	
(ПК-1)	Должен обладать способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
проектно-конструкторская деятельность:	
ПК-3	Должен обладать способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
ПК-4	Должен обладать способностью проводить обоснование проектных решений
производственно-технологическая деятельность	
ПК-5	Должен обладать готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-6	Должен обладать способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1.	Тема 1. Введение. Системы электроснабжения автомобилей и тракторов.	«Теория, конструкция и расчет автотракторного электрооборудования». Исследование характеристик контактно-транзисторной системы зажигания. Назначение, состав и основные параметры системы электроснабжения автомобилей и тракторов. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения. Электрические схемы систем электроснабжения и их сравнительная оценка.	ОПК-2
2.	Тема 2. Автомобильные генераторные установки с клювообразным ротором.	Конструкция генераторов с контактным и безконтактным исполнением. Компактгенераторы. Характеристики генераторов, начальное возбуждение генераторов. Выпрямительные блоки генераторов и их работа в идеальных и реальных условиях. Основные уравнения и диаграммы относящиеся к вентильному синхронному генератору. Аналитические выражения и характерные точки токоскоростной характеристики генератора и факторы влияющие на нее.	ПК-3, ПК-4
3.	Тема 3. Генераторные установки на основе индукторных генераторов, магнитоэлектрических генераторов	Конструкция генераторов. Сравнение индукторных и магнитоэлектрических генераторов с генераторами на основе клювообразного ротора. Вывод формулы для ЭДС индукторного генератора. Расчет поля индукторного генератора и проводимости его зубцов статора. Форма фазного напряжения индукторного генератора. Работа выпрямителя с индукторным генератором. Особенности характеристик индукторного генератора. Диаграмма постоянных магнитов ротора магнитоэлектрического генератора. Особенности характеристик магнитоэлектрического генератора.	ПК-3, ПК-4
4.	Тема 4. Параллельная работа генераторной установки с аккумуляторной батареей.	Анализ совместной работы генератора с регулятором напряжения и генераторной установки с аккумуляторной батареей. Факторы, влияющие на ток заряда аккумуляторной батареи. Выбор напряжения настройки регулятора напряжения.	ПК-3, ПК-4
5.	Тема 5. Баланс электроэнергии на борту автомобиля.	Анализ скоростного режима работы генератора. Характеристики скоростного режима. Типовые режимы движения автомобиля. Эквивалентные токи потребителей. Средние токи потребителей в типовых режимах движения автомобиля. Определение максимального тока и максимальной мощности генератора. Расчет часовой отдачи генератора. Поверочный расчет	ПК-3, ПК-4

		<p>баланса электроэнергии.</p> <p>Оценка баланса электроэнергии на борту. Выбор исходной токо-скоростной характеристики генераторов по условиям положительного расчетного баланса на борту.</p>	
6.	Тема 6. Поворотный расчет генератора с клювообразным ротором.	<p>Проводимости рассеивания магнитной цепи генераторов и их расчет. Схемы замещения магнитной цепи и расчет магнитной цепи.</p> <p>Расчет характеристики холостого хода генератора.</p> <p>Расчет активных и реактивных сопротивлений обмотки статора генератора. Расчет токоскоростной характеристики генератора по двум методикам: при допущении, что $X_d = X_q$ и при допущении, что $X_d \neq X_q$.</p>	ПК-3, ПК-4
7.	Тема 7. Поворотный расчет индукторного генератора.	Расчет магнитной цепи индукторного генератора. Расчет характеристик: холостого хода и токоскоростной генератора.	ПК-3, ПК-4
8.	Тема 8. Выбор главных размеров и расчет размеров магнитной цепи генераторов с клювообразным ротором.	<p>Вывод уравнения Арнольда. Вывод соотношений для расчета главных размеров генераторов.</p> <p>Алгоритмы расчета главных размеров при отсутствии ограничения наружного диаметра генератора и при ограничении вышеуказанного наружного диаметра. Расчет размеров магнитной цепи генератора и параметров его обмоток.</p>	ПК-5, ПК-6
9.	Тема 9. Влияние регуляторов напряжения на качество электроэнергии на борту автомобиля.	<p>Требования, предъявляемые к напряжению в сети автомобиля и к регуляторам напряжения.</p> <p>Основные принципы работы и схемы регуляторов напряжения и их влияние на качество напряжения в сети.</p>	ПК-5, ПК-6
10.	Тема 10. Теория, конструкция и расчет систем пуска.	<p>Стартерные аккумуляторные батареи. Условия работы аккумуляторных батарей на автомобилях и тракторах. Требования к стартерным аккумуляторным батареям. Основы теории свинцовых аккумуляторов. Перспективные конструкции аккумуляторных батарей. Малообслуживаемые и необслуживаемые аккумуляторные батареи.</p> <p>Электрические и эксплуатационные характеристики аккумуляторных батарей. Методы контроля состояния батарей. Методы расчета вольтамперных характеристик разряда. Применение ЭВМ для расчета характеристик аккумуляторных батарей.</p> <p>Современные конструктивные решения, обеспечивающие повышение качества аккумуляторных батарей.</p> <p>Методы и схемы заряда аккумуляторных батарей.</p> <p>Системы электростартерного пуска. Особенности пуска двигателей внутреннего сгорания. Пусковые качества современных карбюраторных и дизельных автомобильных двигателей. Перспективные требования к пусковым свойствам двигателей.</p> <p>Системы пуска двигателей внутреннего сгорания. Основы теории электростартера. Классификация стартеров. Электростартеры с электромагнитным возбуждением, с возбуждением от постоянных магнитов. Перспективные конструкции автотракторных стартеров. Стартеры с встроенным редуктором. Диностартеры. Стартер-</p>	ПК-5, ПК-6

		<p>генераторы. Схемы управления электростартерным пуском. Характеристики электростартерного двигателя. Экспериментальные и расчетные методы подбора пусковой системы к двигателю.</p> <p>Проектный расчет электростартерного двигателя с электромагнитным возбуждением. Особенности расчета электростартерного двигателя с электромагнитным возбуждением. Особенности расчета электростартерного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов и стартеров с встроенным редуктором. Оптимизационное проектирование системы пуска на ЭВМ.</p> <p>Расчет тяговых реле стартера. Расчет механических элементов приводного механизма. Основы конструирования электростартеров. Требования международных и отечественных стандартов, предъявляемые к стартерам. Устройства облегчения стартерного пуска.</p>	
11.	Тема 11. Теория, конструкция и расчет систем зажигания.	<p>Система зажигания. Современные требования, предъявляемые к системе зажигания. Основы теории воспламенения рабочей смеси искровым разрядом.</p> <p>Алгоритм управления моментом искрообразования в цилиндрах. Классификация систем зажигания. Принципиальные схемы систем зажигания, применяющихся на современных автомобилях, мотоциклах и пусковых двигателях.</p> <p>Классическая система зажигания. Основы теории системы зажигания с накоплением энергии в индуктивности. Система с регулированием времени накопления энергии. Теория системы зажигания с накоплением энергии в емкости. Принципы построения перспективной системы зажигания.</p> <p>Конструкция аппаратов зажигания. Распределители, катушки зажигания с разомкнутым и замкнутым магнитопроводом. Автоматы управления моментом искрообразования. Искровые свечи, классификация, конструкция. Тепловые характеристики. Подбор системы зажигания к двигателю внутреннего сгорания.</p> <p>Расчет батарейной системы зажигания. Выбор исходных параметров для расчета катушки зажигания классической системы. Выбор исходных параметров для расчета катушки зажигания системы с регулированием времени накопления энергии.</p> <p>Расчет катушек зажигания с разомкнутым и замкнутым магнитопроводом.</p> <p>Расчет батарейной системы зажигания. Выбор исходных параметров для расчета катушки зажигания классической системы. Выбор исходных параметров для расчета катушки зажигания системы с регулированием времени накопления энергии.</p> <p>Расчет катушек зажигания с разомкнутым и замкнутым магнитопроводом.</p> <p>Расчет элементов автоматов управления моментом искрообразования.</p> <p>Применение ЭВМ для расчета аппаратов зажигания.</p> <p>Общие принципы конструирования аппаратов зажигания.</p> <p>Оценка технического уровня конструкции. Типовые конструктивные элементы. Современные и перспективные конструкции аппаратов зажигания на основе анализа отечественного и зарубежного</p>	ПК-5, ПК-6
12.	Тема 12. Теория, конструкция и	Светотехнические и энергетические величины и методы их измерений.	ПК-5, ПК-6

	<p>расчет систем освещения автомобилей и тракторов</p>	<p>Понятие о лучистой энергии. Видимый участок спектра электромагнитных излучений. Световые величины и методы их измерений. Световой поток. Световые свойства тел. Отражение, пропускание, поглощение светового потока.</p> <p>Светотехнические и энергетические величины и методы их измерений.</p> <p>Установившиеся и неустойчивые зрительные процессы. Физиология ослепления водителя в темное время суток. Контрастная чувствительность, острота зрения. Объективная и субъективная фотометрия.</p> <p>Осветительные приборы автомобилей и тракторов.</p> <p>Требования к системам освещения отечественных стандартов и международных правил. Критерии оценки работы осветительных приборов. Принципы построения систем освещения автомобилей и тракторов. Определение, состав световых приборов и их основные виды. Световая часть прибора.</p> <p>Осветительные приборы автомобилей и тракторов.</p> <p>Требования к системам освещения отечественных стандартов и международных правил. Критерии оценки работы осветительных приборов. Принципы построения систем освещения автомобилей и тракторов. Определение, состав световых приборов и их основные виды. Световая часть прибора.</p> <p>Осветительные приборы автомобилей и тракторов.</p> <p>Типы оптических систем. Характеристики светового пучка оптической системы. Параметры, характеризующие и определяющие оптическую систему светового прибора. Виды фарного освещения. Конструктивные особенности автотракторных фар.</p> <p>Классификация систем головного освещения. Американская система светораспределения. Структура светового пучка. Измерительные экраны для фотометрирования фар головного освещения. Фары специального назначения. Знаки официального утверждения оптических систем осветительных приборов. Влияние метеорологической видимости на безопасность движения.</p> <p>Обоснование и выбор исходных данных для расчета фар головного освещения. Требования стандартов к уровням освещения измерительного экрана и проезжей части дороги. Существующие методы расчета оптических систем осветительных приборов.</p> <p>Основные понятия по расчету оптических систем фар головного освещения.</p> <p>Расчет отражателя методом светлых зон. Расчет контура светлой зоны. Построение светлой зоны отражателя. Расчет величины освещенности, создаваемой светлой зоной. Расчет микроэлементов рассеивателя.</p>	
13.	<p>Тема 13. Теория, конструкция и расчет светосигнальных приборов автомобилей и тракторов.</p>	<p>Светосигнальные приборы автомобилей и тракторов</p> <p>Классификация внешних светосигнальных фонарей. Конструктивные особенности. Типы светооптических систем. Методы измерений пространственной светосилы светосигнальных фонарей. Понятия о цветовых измерениях.</p> <p>Светосигнальные приборы автомобилей и тракторов</p> <p>Законы смещения цветов. Объективная и субъективная фотометрия. Световоды, световозвращатели. Информативность светосигнальных фонарей. Знаки официального утверждения светооптиче-</p>	<p>ПК-5, ПК-6</p>

		<p>ских систем.</p> <p>Основные понятия по расчету оптических сигнальных фонарей. Обоснование и выбор исходных данных для расчета светосигнальных фонарей. Требования стандартов к пространственному распределению светосилы. Определение основных габаритных размеров светосигнальных фонарей. Уравнение баланса светового потока оптической системы. Расчет кривой силы света отражателя.</p> <p>Основные понятия по расчету оптических сигнальных фонарей. Обоснование и выбор исходных данных для расчета светосигнальных фонарей. Требования стандартов к пространственному распределению светосилы. Определение основных габаритных размеров светосигнальных фонарей. Уравнение баланса светового потока оптической системы. Расчет кривой силы света отражателя</p>	
14.	Тема 14. Теория, конструкция и расчет систем контроля автомобилей и тракторов	<p>Система контроля автомобилей и тракторов.</p> <p>Определение и назначение системы контроля. Классификация измерительных приборов. Требования, предъявляемые к системе контроля. Основные системы "Водитель –автомобиль-дорога". Способы кодирования и передачи информации. Приборы контроля скоростного режима транспортного средства. Спидометры. Одометры. Тахометры. Тахографы. Тахоспидометры. Характеристики. Принцип работы. Приводы спидометров. Электронные спидометры и тахометры.</p> <p>Система контроля автомобилей и тракторов.</p> <p>Приборы для контроля за работой систем и агрегатов автомобилей и тракторов. Указатели температурного режима работы (термометры). Указатели давления (манометры). Указатели уровня топлива. Амперметры. Вольтметры. Экономайзеры.</p> <p>Система контроля автомобилей и тракторов.</p> <p>Приборы диагностики систем и агрегатов. Схемы, принципы работы датчиков и указателей. Приборные панели. Принципы построения приборных панелей и оценка их информативности.</p> <p>Расчет контрольно-измерительных приборов (КИП).</p> <p>Статические и динамические характеристики приборов. Расчет термометаллических элементов КИП. Расчет магнитных характеристик элементов КИП. Характеристики и подбор резисторов для КИП.</p> <p>Расчет контрольно-измерительных приборов (КИП).</p> <p>Расчет крутящего момента скоростного узла спидометра. Расчет магнитной цепи спидометра. Характеристики и классификация постоянных магнитов для КИП.</p>	ПК-5, ПК-6
15.	Тема 15. Теория, конструкция и расчет систем комфорта автомобилей и тракторов	<p>Система комфорта автомобилей и тракторов.</p> <p>Определение и назначение системы комфорта. Требования к системе комфорта.</p> <p>Обзорность кабины (салона) автомобиля. Приборы обеспечения комфорта и обзорности кабины. Стеклоочистители, стеклоомыватели, классификация. Устройство, принцип работы. Система вентиляции. Система обогрева кабин и салонов автомобиля.</p>	ПК-5, ПК-6

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

В шестом семестре

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	Тема 1. Введение «Теория, конструкция и расчет автотракторного электрооборудования».	2	ЛР №1. Исследование весовых характеристик генератора	2	2		
2	Тема 1. Системы электроснабжения автомобилей и тракторов.	2	ЛР №1.	2	2	ЗЛР	5
3	Тема 1. Системы электроснабжения автомобилей и тракторов.	2	ЛР № 2. Исследование средней величины тока генератора	2	2		
4	Тема 2. Автомобильные генераторные установки с клювообразным ротором.	2	ЛР № 2.	2	2	ЗЛР	5
5	Тема 2. Автомобильные генераторные установки с клювообразным ротором.	2	ЛР № 3 Исследование характеристик автомобильного вентильного генератора с клювообразным ротором	2	2	КР	10
6	Тема 3. Генераторные установки на основе индукторных генераторов, магнитоэлектрических генераторов.	2	ЛР № 3	2	2	ЗЛР	5
7	Тема 3. Генераторные установки на основе индукторных генераторов, магнитоэлектрических генераторов.	2	ЛР № 4 Исследование характеристик тракторного вентильного генератора индукторного типа	2	2	ЗЛР	5
8	Тема 3. Генераторные установки на основе индукторных генераторов, магнитоэлектрических генераторов.	2	ЛР № 4	2	2	ПКУ	30
Модуль 2							
9	Тема 4. Параллельная работа генераторной установки с аккумуляторной батареей.	2	ЛР № 5 Исследование характеристик генераторов с возбуждением от постоянных магнитов	2	2		
10	Тема 4. Параллельная работа генераторной установки с аккумуляторной батареей.	2	ЛР № 5	2	2	ЗЛР	5

11	Тема 5. Баланс электроэнергии на борту автомобиля.	2	ЛР №6. Исследование системы электроснабжения с вентильным генератором	2	2		
12	Тема 5. Баланс электроэнергии на борту автомобиля.	2	ЛР № 6.	2	3	ЗЛР	5
13	Тема 5. Баланс электроэнергии на борту автомобиля.	2	ЛР № 7. Исследование проводимостей рассеяния магнитной цепи генератора	2	3	КР	10
14	Тема 6. Поверочный расчет генератора с клювообразным ротором.	2	ЛР № 7.	2	3	ЗЛР	5
15	Тема 6. Поверочный расчет генератора с клювообразным ротором.	2	ЛР № 8. Исследование обмоток якоря и возбуждение генератора	2	3		
16	Тема 7. Поверочный расчет индукторного генератора.	2	ЛР № 8.	2	3	ЗЛР	5
17	Тема 8. Выбор главных размеров и расчет размеров магнитной цепи генераторов с клювообразным ротором.	2	ЛР № 9. Исследование параметров, от которых зависит нагрев генератора и начальная частота вращения при холостом ходе	2	3	ПКУ	30
18-20					36	ПА (экзамен)	40
	Итого	34		34	76		100

В седьмом семестре

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	Тема 8. Выбор главных размеров и расчет размеров магнитной цепи генераторов с клювообразным ротором.	2	ЛР № 10. Исследование взаимосвязи параметров генератора и его главные размеры	2	3	ЗЛР	4
2	Тема 9. Влияние регуляторов напряжения на качество электроэнергии на борту автомобиля.	2	ЛР №11. Исследование аккумуляторных батарей	2	3		
3	Тема 9. Влияние регуляторов напряжения на качество электроэнергии на борту автомобиля.	2	ЛР №11. Исследование аккумуляторных батарей	2	3	ЗЛР	4
4	Тема 10. Теория конструкция и расчет систем пуска.	2	ЛР № 12 Исследование характеристик электростартера	2	3		
5	Тема 10. Теория конструкция и расчет систем пуска	2	ЛР № 12	2	3	ЗЛР	4
6	Тема 10. Теория конструкция и расчет систем пуска.	2	ЛР №13. Исследование характеристик тягового реле	2	3	КР	10
7	Тема 10. Теория конструкция и расчет систем пуска.	2	ЛР №13.		3	ЗЛР	4
8	Тема 10. Теория конструкция и расчет систем пуска.	2	ЛР №14. Исследование характеристик контактно-транзисторной системы зажигания	2	3	ЗЛР ПКУ	4 30
Модуль 2							
9	Тема 10. Теория конструкция и расчет систем пуска.	2	ЛР №15. Исследование потерь энергии в катушках зажигания	2	3		
10	Тема 10. Теория конструкция и расчет систем пуска.	2	ЛР №15.	2	3	ЗЛР	5
11	Тема 11. Теория конструкция и расчет систем зажигания.	2	ЛР №16. Исследование характеристик бесконтактной транзисторной системы зажигания	2	3	КР	10
12	Тема 11. Теория конструкция и расчет систем зажигания.	2	ЛР №16. Исследование характе-	2	3	ЗЛР	5 ¹² 5

			ристик бесконтактной транзисторной системы зажигания				
13	Тема 11. Теория конструкция и расчет систем зажигания.	2	ЛР № 17. Исследование характеристик классической контактной системы зажигания	2	4	ЗЛР	5
14	Тема 11. Теория конструкция и расчет систем зажигания.	2	ЛР № 18. Исследование характеристик магнетной системы зажигания	2	4		
15	Тема 11. Теория конструкция и расчет систем зажигания.	2	ЛР № 18. Исследование характеристик магнетной системы зажигания	2	4	ЗЛР ПКУ	5 30
16-18					36	ПА (экзамен)	40
	Итого	30		30	84		100

В восьмом семестре

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Тема 12. Теория, конструкция и расчет систем освещения автомобилей и тракторов	2	ЛР №19 Устройство и конструктивные особенности фар головного освещения и фар специального назначения	6	ПЗ №1. Расчет систем контроля автомобилей и тракторов	2	4		
2	Тема 12 Теория, конструкция и расчет систем освещения автомобилей и тракторов.	2	ЛР №19	4	ПЗ №1. Расчет систем контроля автомобилей и тракторов	2	4	ЗЛР	7
3	Тема 12 Теория, конструкция и расчет систем освещения автомобилей и тракторов	2	ЛР №20 Фотометрирование светосигнальных фонарей	6	ПЗ №1. Расчет систем контроля автомобилей и тракторов	2	4		
4	Тема 12 Теория, конструкция и расчет си-	2	ЛР №20 Фотометрирова-	4	ПЗ №2 Баланс электро-	2	4	ЗЛР	7

	стем освещения автомобилей и тракторов		ние светосигнальных фонарей		энергии на борту автомобиля.				
5	Тема13. Теория, конструкция и расчет светосигнальных приборов автомобилей и тракторов.	2	ЛР №21 Устройство и конструктивные особенности светосигнальных фонарей автомобилей и тракторов	6	ПЗ №2 Баланс электроэнергии на борту автомобиля.	2	4	КР	9
6	Тема 13 Теория, конструкция и расчет светосигнальных приборов автомобилей и тракторов.	2	ЛР №21 Устройство и конструктивные особенности светосигнальных фонарей автомобилей и тракторов	4	ПЗ №3 Поверочный расчет индукторного генератора	2	4	ЗЛР ПКУ	7 30
Модуль 2									
7	Тема 13. Теория, конструкция и расчет светосигнальных приборов автомобилей и тракторов.	2	ЛР №22 Фотометрирование светосигнальных фонарей	6	ПЗ №3 Поверочный расчет индукторного генератора	2	4	ЗЛР	6
8	Тема 14. . Теория, конструкция и расчет систем контроля автомобилей и тракторов	2	ЛР №23 Исследование характеристик контрольно-измерительных приборов	4	ПЗ №4 Теория, конструкция и расчет систем пуска	2	4		
9	Тема 14. Теория, конструкция и расчет систем контроля автомобилей и тракторов	2	ЛР №23	6	ПЗ №4 Теория, конструкция и расчет систем пуска	2	4	ЗЛР КР	6 6
10	Тема 14. Теория, конструкция и расчет систем контроля автомобилей и тракторов	2	ЛР №24 Исследование характеристик электродвигателей малой мощности	4	ПЗ №4 Теория, конструкция и расчет систем пуска	2	4	ЗЛР	6
11	Тема 15. Теория, конструкция и расчет систем комфорта автомобилей и тракторов	2	ЛР №25 Устройство и конструктивные особенности автотракторных стеклоочистителей	6	ПЗ №5 Теория, конструкция и расчет систем зажигания	2	4	ЗЛР ПКУ	6 30
1-11	Выполнение курсового проекта						36	ЗКПР	
12-13							36	ТА (экзамен)	40
	Итого	22		56		22	116		100

Принятые обозначения:
 Текущий контроль –
 КР – контрольная работа;
 ЗЛР – защита лабораторных работ;
 ЗКПР – защита курсового проекта;
 ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.
 ПА - промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

2.3 Требования к курсовому проекту

Целью курсового проектирования является закрепление на практике знаний, полученных при изучении дисциплины по разработке и оформлению основных конструкторских документов, закрепление студентами навыков расчета и конструирования электрооборудования и закрепление этих навыков для решения конкретных задач.

В восьмом семестре студенты выполняют курсовой проект в соответствии с заданием.

Содержание курсового проекта включает:

- 1) теоретическая часть – обзор по теме проектирования, исследование актуальных вопросов в данной области, постановка задач, обоснование принятого решения;
- 2) практическая часть – исследование и оптимизация структуры микропроцессорной системы по теме курсового проекта, определение основных параметров электронных компонентов, разработка рекомендаций и предложений;
- 3) проектная часть – выполнение основных расчетов, разработка, функциональной, структурной и принципиальной схем, схемы алгоритма, выполнение чертежей, оформление курсового проекта.

Примерная тематика курсовых проектов хранится на кафедре.

Курсовой проект представляет собой расчетно-пояснительную записку и графическую часть. Курсовой проект может быть направлен на разработку оптического элемента фары головного освещения, оптической системы светосигнального прибора, контрольно-измерительного прибора, элемента обеспечения комфорта водителя, систем электроснабжения, пуска и зажигания автомобилей, а так же элементов вышеуказанных систем.

Графическая часть проекта выполняется на трех листах формата А1.

На первом листе выполняется сборочный чертеж.

На втором листе выполняются чертежи и схемы электромагнитных и электронных устройств.

На третьем листе выполняются графики рабочих характеристик и временные диаграммы устройств.

На выполнение курсового проекта (работы) отводится 36 часов.

Рекомендуется пояснительную записку и графическую часть работы выполнять автоматизированным способом, используя изученные программные продукты.

При выполнении пояснительной записки обязательному рассмотрению и отражению подлежат следующие разделы:

Введение.

1. Анализ вариантов технических решений по конструктивному исполнению.
 - 1.1 Обзор конструкций известных устройств.
 - 1.2 Формирование критериев для выполнения анализа вариантов технических решений.

- 1.3 Анализ вариантов технических решений.
- 1.4 Разработка и описание схем электрооборудования
- 1.5 Разработка эскизного (компоновочного) сборочного чертежа.
- 2. Расчет параметров и выбор элементов электрооборудования.
- 2.1 Расчет параметров и выбор элементов, материалов электромагнитных устройств.
- 2.2 Расчет параметров и выбор элементов электронных устройств.
- 2.3 Расчет основных механических устройств.
- 3. Расчет рабочих характеристик.
- 3.1 Расчет электромеханических характеристик.
- 3.2 Расчет электрических характеристик.
- 3.3 Расчет энергетических характеристик.
- 4. Тепловой и вентиляционный расчеты.
- 4.1 Расчет потерь мощности.
- 4.2 Расчет теплового состояния элементов.
- 4.3 Вентиляционный расчет.
- Заключение.
- Список литературы.

Пояснительная записка - объем 40 ... 50 стр.

Разбивка этапов курсового проекта, определение количества минимальных и максимальных баллов за каждый из них производится преподавателем.

Перечень этапов выполнения курсовой работы и количества баллов за каждый из них представлен в таблице.

№	Этап выполнения	Минимум	Максимум
1	Разработка схемы электрической принципиально	3	5
2	Компоновка основного и вспомогательного электрооборудования	3	5
3	Монтаж электрооборудования;	3	5
4	Разработка сборочного чертежа размещения электрооборудования	3	5
5	Расчет сечения и выбор соединительных проводов и кабелей	3	5
6	Разработка схемы электрической соединений	3	5
Графическая часть курсового проекта			
7	Спецификация	3	5
8	Сборочный чертеж;	3	5
9	Схема электрическая принципиальная	3	5
10	Перечень элементов	3	5
11	Схема электрическая соединений	3	5
12	Таблица соединений	3	5
	Итого за выполнение курсового проекта	36	60
	Защита курсового проекта	15	40

Итоговая оценка курсового проекта представляет собой сумму баллов за выполнение и защиту курсового проекта и выставляется в соответствии с приведенной шкалой:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями кафедры.

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1.	Мультимедиа	Темы: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15			86
2.	С использованием ПК		П.З. № 1, П.З. № 2, П.З. № 3, П.З. № 4, П.З. № 5	Л.р. № 1, Л.р. № 2, Л.р. № 3, Л.р. № 4, Л.р. № 5, Л.р. № 6, Л.р. № 7, Л.р. № 8, Л.р. № 9, Л.р. № 10, Л.р. № 11, Л.р. № 12, Л.р. № 13, Л.р. № 14 Л.р. № 15, Л.р. № 16, Л.р. № 17, Л.р. № 18 Л.р. № 19, Л.р. № 20, Л.р. № 21, Л.р. № 22, Л.р. № 23, Л.р. № 24, Л.р. № 25	142
	ИТОГО	86	22	120	228

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	2
2	Экзаменационные билеты	2
4	Перечень тем курсовых проектов	1
	Перечень вопросов для защиты лабораторных работ	25
5	Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ	25
6	Перечень контрольных заданий для промежуточного контроля успеваемости	6

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
Компетенция ОПК-2 Должен обладать способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач			
1	Пороговый уровень	Знает основные понятия систем электроснабжения автомобилей и тракторов.	Набор знаний о назначении, составе и основных параметрах систем электроснабжения автомобилей и тракторов.
2	Продвинутый уровень	Умеет классифицировать автомобильные генераторные установки с клювообразным ротором.	Знает конструкции генераторов с контактным и безконтактным исполнением, Характеристики генераторов. Выпрямительные блоки генераторов и их работа в идеальных и реальных условиях.
3	Высокий уровень	Умеет классифицировать генераторные установки на основе индукторных генераторов, магнитоэлектрических генераторов	Разбирается в конструкциях генераторов. Умеет сравнивать индукторные и магнитоэлектрические генераторы.
Компетенция ОПК-3 Должен обладать способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей			
1	Пороговый уровень	Знает параллельную работу генераторной установки с аккумуляторной батареей.	Умеет анализировать совместную работу генератора с регулятором напряжения и генераторной установки с аккумуляторной батареей. Знает факторы, влияющие на ток заряда аккумуляторной батареи.
2	Продвинутый уровень	Имеет представление о балансе электроэнергии на борту автомобиля.	Умеет анализировать скоростной режим работы генератора. Знает характеристики скоростного режима. Типовые режимы движения автомобиля.
3	Высокий уровень	Поверочный расчет генератора с клювообразным ротором.	Знает схемы замещения магнитной цепи и расчет магнитной цепи и характеристики холостого хода генератора. Умеет делать расчет активных и реактивных сопротивлений обмотки статора генератора.
Компетенция ПК-1 Должен обладать способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике			
1	Пороговый уровень	Изучение поверочного расчета индукторного ге-	Умеет рассчитывать магнитную цепь индукторного генератора.

		нератора.	Знает расчет характеристик: холостого хода и токоскоростной генератора.
2	Продвинутый уровень	Умеет выбирать главные размеры и рассчитывать размеры магнитной цепи генераторов с клювообразным ротором.	Знает расчет размеров магнитной цепи генератора и параметров его обмоток.
3	Высокий уровень	Знает требования, предъявляемые к напряжению в сети автомобиля и к регуляторам напряжения.	Знает основные принципы работы и схемы регуляторов напряжения и их влияние на качество напряжения в сети.
Компетенция ПК-3 Должен обладать способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования			
1	Пороговый уровень	Разбирается в системах пуска.	Знает классификацию стартерных аккумуляторных батарей, условия работы аккумуляторных батарей на автомобилях и тракторах, электрические и эксплуатационные характеристики аккумуляторных батарей.
2	Продвинутый уровень	Разбирается в теории, конструкции и расчете систем зажигания.	Знает классификацию систем зажигания. Принципиальные схемы систем зажигания, применяющихся на современных автомобилях, мотоциклах и пусковых двигателях.
3	Высокий уровень	Знает конструкцию систем освещения автомобилей и тракторов	Умеет классифицировать осветительные приборы автомобилей и тракторов. Знает требования к системам освещения. Критерии оценки работы осветительных приборов.
Компетенция ПК-4 Должен обладать способностью проводить обоснование проектных решений			
1	Пороговый уровень	Конструкция светосигнальных приборов автомобилей и тракторов.	Разбирается в светосигнальных приборах автомобилей и тракторов
2	Продвинутый уровень	Конструкция светосигнальных приборов автомобилей и тракторов.	Знает типы светооптических систем. Методы измерений пространственной светосилы светосигнальных фонарей. Понятия о цветовых измерениях. Светосигнальные приборы автомобилей и тракторов
3	Высокий уровень	Конструкция светосигнальных приборов автомобилей и тракторов.	Имеет понятие о световодах, световозвращателях. Умеет выбирать исходные данные для расчета светосигнальных фонарей.

Компетенция ПК-5 Должен обладать готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности			
1	Пороговый уровень	Понимает, что такое конструкция и расчет систем контроля автомобилей и тракторов	Знает определение и назначение системы контроля. Разбирается в классификации измерительных приборов.
2	Продвинутый уровень	Знает конструкцию систем контроля автомобилей и тракторов	Знает приборы контроля скоростного режима транспортного средства. Спидометры. Одометры. Тахометры. Тахографы. Тахоспидометры. Характеристики. Принцип работы. Приводы спидометров. Электронные спидометры и тахометры.
3	Высокий уровень	Способен самостоятельно рассчитывать системы контроля автомобилей и тракторов	Знает приборы диагностики систем и агрегатов. Схемы, принципы работы датчиков и указателей, умеет рассчитывать контрольно-измерительные приборы.
Компетенция ПК-6 Должен обладать способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности			
1	Пороговый уровень	Имеет минимальный набор знаний о системах комфорта автомобилей и тракторов	Знает назначение системы комфорта и требования к системе комфорта.
2	Продвинутый уровень	Имеет понятие, что такое обзорность кабины (салона) автомобиля.	Знает приборы обеспечения комфорта и обзорности кабины. Стеклоочистители, стеклоомыватели, классификация.
3	Высокий уровень	Разбирается в системах комфорта автомобилей и тракторов.	Разработка чертежей схем систем вентиляции. Система обогрева кабин и салонов автомобиля.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
Компетенция ОПК-2 Должен обладать способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
Набор знаний о назначении, составе и основных параметрах систем электроснабжения автомобилей и тракторов.	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-25. Требования к отчету по лабораторным работам №1-25.
Знает конструкции генераторов с контактным и безконтактным исполнением, Характеристики генераторов. Выпрямительные блоки генераторов и их работа в идеальных и реальных условиях.	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ.
Разбирается в конструкциях генераторов. Умеет сравнивать индукторные и магнитоэлектрические генераторы.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости Вопросы к самостоятельной подготовке к лабора-

	торным работам №1-25. Требования к отчету по лабораторным работам №1-25.
Компетенция ОПК-3 Должен обладать способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	
Умеет анализировать совместную работу генератора с регулятором напряжения и генераторной установки с аккумуляторной батареей. Знает факторы, влияющие на ток заряда аккумуляторной батареи.	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-25. Требования к отчету по лабораторным работам №1-25.
Умеет анализировать скоростной режим работы генератора. Знает характеристики скоростного режима. Типовые режимы движения автомобиля.	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ.
Знает схемы замещения магнитной цепи и расчет магнитной цепи и характеристики холостого хода генератора. Умеет делать расчет активных и реактивных сопротивлений обмотки статора генератора.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-25. Требования к отчету по лабораторным работам №1-25.
Компетенция ПК-1 Должен обладать способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	
Умеет рассчитывать магнитную цепь индукторного генератора. Знает расчет характеристик: холостого хода и токоскоростной генератора.	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-25. Требования к отчету по лабораторным работам №1-25.
Знает расчет размеров магнитной цепи генератора и параметров его обмоток.	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ.
Знает основные принципы работы и схемы регуляторов напряжения и их влияние на качество напряжения в сети.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-25. Требования к отчету по лабораторным работам №1-25.
Компетенция ПК-3 Должен обладать способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	
Знает классификацию стартерных аккумуляторных батарей, условия работы аккумуляторных батарей на автомобилях и тракторах, электрические и эксплуатационные характеристики аккумуляторных батарей.	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-25. Требования к отчету по лабораторным работам №1-25.
Знает классификацию систем зажигания. Принципиальные схемы систем зажигания, применяющихся на современных автомобилях, мотоциклах и пусковых двигателях.	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ.
Умеет классифицировать осветительные приборы автомобилей и тракторов. Знает требования к системам освещения. Критерии	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости Вопросы к самостоятельной подготовке к лабора-

оценки работы осветительных приборов.	торным работам №1-25. Требования к отчету по лабораторным работам №1-25.
Компетенция ПК-4 Должен обладать способностью проводить обоснование проектных решений	
Разбирается в светосигнальных приборах автомобилей и тракторов	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-25. Требования к отчету по лабораторным работам №1-25.
Знает типы светооптических систем. Методы измерений пространственной светосилы светосигнальных фонарей. Понятия о цветовых измерениях. Светосигнальные приборы автомобилей и тракторов	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ.
Имеет понятие о световодах, световозвращателях. Умеет выбирать исходные данные для расчета светосигнальных фонарей.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-25. Требования к отчету по лабораторным работам №1-25.
Компетенция ПК-5 Должен обладать готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	
Знает определение и назначение системы контроля. Разбирается в классификации измерительных приборов.	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-25. Требования к отчету по лабораторным работам №1-25.
Знает приборы контроля скоростного режима транспортного средства. Спидометры. Одометры. Тахометры. Тахографы. Тахоспидометры. Характеристики. Принцип работы. Приводы спидометров. Электронные спидометры и тахометры.	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ.
Знает приборы диагностики систем и агрегатов. Схемы, принципы работы датчиков и указателей, умеет рассчитывать контрольно-измерительные приборы.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-25. Требования к отчету по лабораторным работам №1-25.
Компетенция ПК-6 Должен обладать способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	
Знает назначение системы комфорта и требования к системе комфорта.	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-25. Требования к отчету по лабораторным работам №1-25.
Знает приборы обеспечения комфорта и обзорности кабины. Стеклоочистители, стеклоомыватели, классификация.	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ.
Разработка чертежей схем систем вентиляции. Система обогрева кабин и салонов автомобиля.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-25.

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Минимальный балл за выполненную лабораторную работу выставляется в случае: отчет оформлен в соответствии с методическими указаниями, индивидуальное задание выполнено в полном объеме.

Максимальный балл за выполненную лабораторную работу выставляется в случае представления отчета по лабораторной работе в полном варианте: отчет оформлен в соответствии с рекомендациями ГОСТ 2.105-95, выполнено задание на защиту и даны исчерпывающие ответы на заданные вопросы по теме лабораторной работы

5.4 Критерии оценки курсового проекта

Минимальный положительный балл по курсовой работе выставляется в случае: выполнено индивидуальное задание, присутствует полный состав графической части и проектной документации курсовой работы, студент имеет минимальный набор знаний для выполнения данной работы и поверхностно в ней ориентируется

Максимальный положительный балл по курсовой работе выставляется в случае: выполнено индивидуальное задание, присутствует полный состав графической части и проектной документации курсовой работы, студент имеет достаточный набор знаний для выполнения данной работы и прекрасно в ней ориентируется, способен отвечать и давать исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы по теме данной работы

5.6 Критерии оценки экзамена

Критерии постановки оценки на экзамене

К экзамену допускаются студенты, отработавшие и защитившие лабораторные работы.

1	Полный ответ на 1-ый теоретический вопрос	15 баллов.
2	Неполный ответ на 1-ый теоретический вопрос	5 баллов
3	Краткий ответ на 1-ый теоретический вопрос	1 балл
4	Полный ответ на 2-ой теоретический вопрос	15 баллов.
5	Неполный ответ на 2-ой теоретический вопрос	5 баллов
6	Краткий ответ на 2-ой теоретический вопрос	1 балл
7	Полный ответ на 1-ый дополнительный вопрос	5 баллов
8	Неполный ответ на 1-ый дополнительный вопрос	3 балла
9	Краткий ответ на 1-ый дополнительный вопрос	1 балл
10	Полный ответ на 2-ой дополнительный вопрос	5 баллов
11	Неполный ответ на 2-ой дополнительный вопрос	3 балла
12	Краткий ответ на 2-ой дополнительный вопрос	1 балл

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

К видам самостоятельной работы студентов по данной дисциплине относятся:

- решение задач;
- выполнение тестовых заданий;
- выполнение курсового проекта;
- конспектирование;
- изучение нормативных документов;
- обзор литературы;
- ответы на контрольные вопросы;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов систем управления;
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка экзамену.

Контроль самостоятельной работы студентов.

Контроль самостоятельной работы является мотивирующим фактором образовательной деятельности студента.

Контроль выполнения самостоятельной работы, отчет по самостоятельной работе должны быть индивидуальными.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента могут являться:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление отчетов по лабораторным работам в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;
- сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины «Теоретические основы автотракторного электрооборудования».

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература:

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол. экз.
1	Богатырев А. В. Автомобили: Учебник / А.В. Богатырев, Ю.К. Есеновский-Лашков, М.Л. Насоновский; Под ред. А.В. Богатырева. - 3-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 655 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат).	-	http://znanium.com
2	Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства: Учеб. / Г.М.Кутьков - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 506с.: - (Высшее образование: Бакалавр.)	-	http://znanium.com

7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол. экз.
1.	Набоких В. А. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов : учеб. пособие. - 2-е изд. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. - 288с. - (Высшее образование: Бакалавриат).	Доп. УМО вузов РФ по образованию в обл. трансп. машин и трансп.-технол. комплексов в качестве учеб. пособия для студ. вузов	20 http://znanium.com
2.	Набоких В. А. Датчики автомобильных электронных систем управления и диагностического оборудования : учеб. пособие. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2016. - 240с. - (Высшее образование: Бакалавриат).	Доп. УМО вузов РФ по образованию в обл. трансп. машин и трансп.-технол. комплексов в качестве учеб. пособия для студентов вузов	10
3.	Набоких В. А. Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов : учебник. - М. : Академия, 2003. - 253с. - (Высшее образование).	Доп. М-вом образования РФ в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по специальности 550100 «Автомобиле- и тракторостроение»	7 http://znanium.com
4.	Набоких В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов : учебник для вузов. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2006 . - 240с.	Доп. УМО по образованию в обл. энергетики и электротехники	5
5.	Набоких В. А. Аппараты систем зажигания: справочник : учеб. пособие для вузов. - М. : Академия, 2009. - 320с. - (Высшее профессиональное образование).	Доп. УМО по образованию в обл. энергетики и электротехники	2
6.	Соснин Д. А. Новейшие автомобильные электронные системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : СОЛОН-Пресс, 2005. - 240с. : ил. - ("Библиотека студента"). - эл. копия (djvu).	-	7
7.	Ходасевич А. Г. Справочник по устройству, применению и ремонту электронных приборов автомобилей. Часть 1. Электронные системы зажигания [Электронный ресурс] / А. Г. Ходасевич, Т. И. Хода-	-	http://znanium.com

	севич. - 2- изд., испр. и доп. - М. : АНТЕЛКОМ, 2007. - 240 с.: ил.		
8.	Ходасевич А. Г. Справочник устройству, применению и ремонту электронных приборов автомобилей. Часть 3. Системы автоматического управления экономайзером принудительного холостого хода (САУ ЭПХХ) автомобилей [Электронный ресурс] / А. Г. Ходасевич, Т. И. Ходасевич. - М. : АНТЕЛКОМ, 2008. - 160 с.: ил	–	http://znanium.com
9.	Ходасевич А. Г. Справочник по устройству и ремонту электронных приборов автомобилей. Часть 4. Системы световой сигнализации поворотов и аварийной сигнализации. Реле поворотов [Электронный ресурс] / А. Г. Ходасевич, Т. И. Ходасевич. - М. : АНТЕЛКОМ, 2008. - 192 с.: ил.	–	http://znanium.com
10.	Ходасевич А. Г. Справочник по устройству и ремонту электронных приборов автомобилей. Часть 5. Электронные системы зажигания. Контроллеры систем управления смесеобразованием, зажиганием, двигателем [Электронный ресурс] / А. Г. Ходасевич, Т. И. Ходасевич. - М.: АНТЕЛКОМ, 2010. - 208 с.: ил.	--	http://znanium.com

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. Материалы сайта «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», сетевой адрес <http://window.edu>.

2. Материалы сайта «Электронная библиотечная система» сетевой адрес : <http://znanium.com>

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Методические указания по лабораторной работе № 1 «Исследование весовых характеристик генератора» (электронный вариант).

2. Методические указания по лабораторной работе № 2 «Исследование средней величины тока генератора» (электронный вариант).

3. Методические указания по лабораторной работе № 3 «Исследование характеристик автомобильного вентильного генератора с клювообразным ротором» (электронный вариант).

4. Методические указания по лабораторной работе №4 «Исследование характеристик тракторного вентильного генератора индукторного типа» (электронный вариант).

5. Методические указания по лабораторной работе №5 «Исследование характеристик генераторов с возбуждением от постоянных магнитов» (электронный вариант).

6. Методические указания по лабораторной работе №6 «Исследование системы электроснабжения с вентильным генератором» (электронный вариант).

7. Методические указания по лабораторной работе №7 «Исследование проводимостей рассеяния магнитной цепи генератора» (электронный вариант).

8. Методические указания по лабораторной работе №8 «Исследование обмоток якоря и возбуждение генератора» (электронный вариант).

9. Методические указания по лабораторной работе №9 «Исследование параметров, от которых зависит нагрев генератора и начальная частота вращения при холостом ходе» (электронный вариант).

10. Методические указания по лабораторной работе № 10 «Исследование взаимосвязи параметров генератора и его главные размеры» (электронный вариант).
11. Методические указания по лабораторной работе №11 «Исследование аккумуляторных батарей» (электронный вариант).
12. Методические указания по лабораторной работе №12 «Исследование характеристик электростартера» (электронный вариант).
13. Методические указания по лабораторной работе №13 «Исследование характеристик тягового реле» (электронный вариант).
14. Методические указания по лабораторной работе №14 «Исследование характеристик контактно-транзисторной системы зажигания» (электронный вариант).
15. Методические указания по лабораторной работе №15 «Исследование потерь энергии в катушках зажигания» (электронный вариант).
16. Методические указания по лабораторной работе №16 «Исследование характеристик бесконтактной транзисторной системы зажигания» (электронный вариант).
17. Методические указания по лабораторной работе №17 «Исследование характеристик классической контактной системы зажигания» (электронный вариант).
18. Методические указания по лабораторной работе №18 «Исследование характеристик магнетной системы зажигания» (электронный вариант).
19. Методические указания по лабораторной работе №19 «Устройство и конструктивные особенности фар головного освещения и фар специального назначения» (электронный вариант).
20. Методические указания по лабораторной работе №20 «Фотометрирование светосигнальных фонарей» (электронный вариант).
21. Методические указания по лабораторной работе №21 «Устройство и конструктивные особенности светосигнальных фонарей автомобилей и тракторов» (электронный вариант).
22. Методические указания по лабораторной работе №22 «Фотометрирование светосигнальных фонарей» (электронный вариант).
23. Методические указания по лабораторной работе №23 «Исследование характеристик контрольно-измерительных приборов» (электронный вариант).
24. Методические указания по лабораторной работе №24 «Исследование характеристик электродвигателей малой мощности» (электронный вариант).
25. Методические указания по лабораторной работе №25 «Устройство и конструктивные особенности автотракторных стеклоочистителей» (электронный вариант).
26. Методические указания к практическому занятию № 1 «Расчет систем контроля автомобилей и тракторов» (электронный вариант).
27. Методические указания к практическому занятию № 2 «Баланс электроэнергии на борту автомобиля.» (электронный вариант).
28. Методические указания к практическому занятию № 3 «Поверочный расчет индукторного генератора» (электронный вариант).
29. Методические указания к практическому занятию № 4 «Теория, конструкция и расчет систем пуска» (электронный вариант).
30. Методические указания к практическому занятию № 5 «Теория, конструкция и расчет систем зажигания» (электронный вариант).
31. Г.В. Бочкарев «Теоретические основы автотракторного электрооборудования» Методические указания к выполнению курсового проекта для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрооборудование автомобилей и тракторов», Могилев: Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет, 2015 (электронный вариант).

7.4.2 Информационные технологии

- Тема 1. Введение. Системы электроснабжения автомобилей и тракторов.
- Тема 2. Автомобильные генераторные установки с клювообразным ротором.
- Тема 3. Генераторные установки на основе индукторных генераторов, магнитоэлектрических генераторов
- Тема 4. Параллельная работа генераторной установки с аккумуляторной батареей.
- Тема 5. Баланс электроэнергии на борту автомобиля.
- Тема 6. Поверочный расчет генератора с клювообразным ротором.
- Тема 7. Поверочный расчет индукторного генератора.
- Тема 8. Выбор главных размеров и расчет размеров магнитной цепи генераторов с клювообразным ротором.
- Тема 9. Влияние регуляторов напряжения на качество электроэнергии на борту автомобиля.
- Тема 10. Теория, конструкция и расчет систем пуска.
- Тема 11. Теория, конструкция и расчет систем зажигания.
- Тема 12. Теория, конструкция и расчет систем освещения автомобилей и тракторов.
- Тема 13. Теория, конструкция и расчет светосигнальных приборов автомобилей и тракторов.
- Тема 14. . Теория, конструкция и расчет систем контроля автомобилей и тракторов.
- Тема 15. Теория, конструкция и расчет систем комфорта автомобилей и тракторов.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе Программное обеспечение, используемое в лабораторных работах

Лабораторная работа №№ 1-25:

Математический пакет MathCad;

Приложение Simulink математического пакета Matlab;

Программа для проектирования печатных плат Cadence SPB OrCAD;

Программа для проектирования электротехнических систем КОМПАС-Электрик.

Программное обеспечение, используемое на практических занятиях

Практические занятия №№ 1-5:

Математический пакет MathCad;

Приложение Simulink математического пакета Matlab;

Программа для проектирования печатных плат Cadence SPB OrCAD;

Программа для проектирования электротехнических систем КОМПАС-Электрик.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «207/2», рег. № ПУЛ-4.205-316/2-15.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине

«Теоретические основы автотракторного электрооборудования»

направлению подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

направленности (профилю) Электрооборудование автомобилей и тракторов

на 2018-2019 учебный год


№№ пп	Дополнения и изменения			Основание
1	Пункт 7.2 Дополнительная литература изложить в следующей редакции:			Пополнение библиотечного фонда
№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол. экз.	
1	Набоких В. А. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов : учеб. пособие. - 2-е изд. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. - 288с. - (Высшее образование: Бакалавриат).	Доп. УМО вузов РФ по образованию в обл. трансп. машин и трансп. технол. комплексов в качестве учеб. пособия для студ. вузов	20 + ЭБС znanium.com	
2	Набоких В. А. Датчики автомобильных электронных систем управления и диагностического оборудования : учеб. пособие. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2016. - 240с. - (Высшее образование: Бакалавриат).	Доп. УМО вузов РФ по образованию в обл. трансп. машин и трансп. технол. комплексов в качестве учеб. пособия для студентов вузов	10	
3	Ютт В. Е. Электрооборудование автомобилей : учебник для вузов / В. Е. Ютт. — 5-е изд., стер. — М. : Горячая линия-Телеком, 2017. — 440с. : ил.	Доп. МО РФ в качестве учебника для студ. вузов	25	
4	Туревский И. С. Электрооборудование автомобилей : Учебное пособие. - 1. - Москва ; Москва : Издательский Дом "ФОРУМ" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 368 с.	-	ЭБС znanium.com	
5	Набоких В. А. Системы электроники и автоматики автомобилей : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2015. - 204с. : ил.	Доп. УМО вузов РФ по образованию в обл. трансп. машин и трансп. технолог. комплексов в качестве учеб. пособия для студ. вузов	20	
6	Набоких В. А. Испытания автомобильной электроники : учебник / В.А. Набоких. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 296 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).	-	ЭБС znanium.com	
7	Березина Е. В. Автомобили: конструкция, теория и расчет : учеб. пособие / Е. В. Березина. — М. : Альфа-М : ИНФРА-М, 2017. — 320с. : ил. — (ПРОФИЛЬ).	Рек. ФГУ «ФИРО» в качестве учеб. пособия	5	
8	Сафиуллин, Р. Н. Эксплуатация автомобилей : учебник для вузов / Р. Н. Сафиуллин, А. Г. Башкардин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2017. — 245с.	-	25	

	— (Университеты России).		
9	Силаев Г. В. Конструкция автомобилей и тракторов : учебник / Г. В. Силаев. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2017. — 370с. — (Университеты России).	Рек. УМО по образованию в обл. лесн. дела в качестве учебника для студ. вузов	25
10	Бойков В. П. Многоцелевые гусеничные и колесные машины. Проектирование : учеб. пособие / В. П. Бойков, В. В. Гуськов, Ч. И. Жданович ; под общ. ред. В. П. Бойкова. — Мн. ; М. : Новое знание : ИНФРА-М, 2017. — 296с. : ил. — (Высшее образование).	Доп. МО РБ в качестве учеб. пособия для студентов вузов	20
2	7.4.1 Методические рекомендации 32 Г.В. Бочкарев, В.А. Лапицкий. Теоретические основы автотракторного электрооборудования . Методические рекомендации к курсовому проектированию для студентов очной формы обучения специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» – Могилев: Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет, 2017, 48 с. - 50 экз.		Сводный план изданий на 2017 год, протокол № 5 от 20.12.2016
3	33 Г.В. Бочкарев. Теоретические основы автотракторного электрооборудования . Методические рекомендации к лабораторным работам. Часть 1 для студентов очной формы обучения специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» – Могилев: Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет, 2018, 48 с. – 40 экз. 34 Г.В. Бочкарев. Теоретические основы автотракторного электрооборудования . Методические рекомендации к лабораторным работам. Часть 2 для студентов очной формы обучения специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» – Могилев: Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет, 2018, 48 с. – 40 экз. 35 Г.В. Бочкарев. Теоретические основы автотракторного электрооборудования . Методические рекомендации к лабораторным работам. Часть 3 для студентов очной формы обучения специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» – Могилев: Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет, 2018, 48 с. – 40 экз. 36 Г.В. Бочкарев. Теоретические основы автотракторного электрооборудования . Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов очной формы обучения специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» – Могилев: Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет, 2018, 48 с. – 40 экз.		Сводный план изданий на 2018 год, протокол № 5 от 27.12.2017

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

(Протокол № 6 от 23 января 2018 г.)

/ Заведующий кафедрой:
кандидат технических наук, доцент

 Г.С. Ленеvский

УТВЕРЖДАЮ

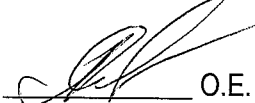
Декан электротехнического факультета
кандидат технических наук, доцент
«04» 25 2018 г.

 С.В. Болотов

СОГЛАСОВАНО:
Ведущий библиотекарь

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела

 О.Е. Печковская