Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 20.09.2023 15:37:10
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
урбанистики и городского хозяйства
_____Л.А. Марюшин
«20» 04 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория, конструкция и расчёт электромеханических систем»

Направление подготовки
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
«Электрооборудование и промышленная электроника»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Теория, конструкция и расчёт электромеханических систем» являются:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению «Электроэнергетика и электротехника»;

- формирование знаний и навыков, необходимых руководящим работникам и специалистам в области управления коллективами разрабатывающими, производящими и эксплуатирующими электрооборудование.

- формирование профессиональных знаний и умений по профилю подготовки «Электрооборудование и промышленная электроника»;

К **основным задачам** освоения дисциплины «Теория, конструкция и расчёт электромеханических систем» относятся:

- изучение и привитие знаний, навыков по вопросам теории процессов, конструирования, расчета систем электрического и электронного оборудования отечественного и зарубежного производства, а также элементов этих систем.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Данная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений профессионального цикла дисциплин. В результате освоения данной дисциплины студент приобретает знания и навыки по своей будущей профессии.

Дисциплина «Теория, конструкция и расчёт электромеханических систем» связана логически и содержательно и методически со следующими дисциплинами и практиками:

- теоретические основы электротехники;
- электрические машины;
- электроника;
-электротехническое и конструктивное материаловедение;
- электрические и электронные аппараты;
- учебная практика;
- производственная практика.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	**знать:** • основы проектирования электромеханических систем • **уметь:** рассчитывать объекты электромеханических систем **владеть:** • методами разработки и внедрения рациональных технических решений

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **8** зачетных единиц, т.е. **288** академических часа.

Из них:

126 часов – аудиторные занятия, в том числе 72 часа – лекции, 18 часов – семинары и практические занятия, 36 часов – лабораторные занятия.

162 часа – самостоятельная работа.

Шестой семестр: форма контроля – зачёт.

Седьмой семестр: форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Теория, конструкция и расчёт электромеханических систем» по срокам и видам работы отражены в Приложении

Содержание разделов дисциплины.

Шестой семестр

Светотехнические и энергетические величины и методы их измерений.

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. Установившиеся и неустановившиеся зрительные процессы. Физиология ослепления водителя в темное время суток. Контрастная чувствительность, острота зрения. Объективная и субъективная фотометрия.

Осветительные приборы автомобилей и тракторов. 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. Типы оптических систем. Характеристики светового пучка оптической системы. Параметры, характеризующие и определяющие оптическую систему светового прибора. Виды фарного освещения. Конструктивные особенности автотракторных фар. 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.

Основные понятия по расчету оптических систем фар головного освещения. Обоснование и выбор исходный данных для расчета фар головного освещения. Требования стандартов к уровням освещения измерительного экрана и проезжей части дороги. Существующие методы расчета оптических систем осветительных приборов. Расчет отражателя методом светлых зон. Расчет контура светлой зоны. Построение светлой зоны отражателя. Расчет величины освещенности, создаваемой светлой зоной. Расчет микроэлементов рассеивателя.

Теория, конструкция и расчет светосигнальных приборов автомобилей и тракторов.

Классификация внешних светосигнальных фонарей. Конструктивные особенности. Типы светооптических систем. Методы измерений пространственной светосилы светосигнальных фонарей. Понятия о цветовых измерениях. Законы смещения цветов. Объективная и субъективная фотометрия. Световоды, световозвращатели. Информативность светосигнальных фонарей. Знаки официального утверждения светооптических систем.

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. Определение габаритной яркости источника света. Расчет силы света в проходящем рассеиватель световом потоке. Расчет микроэлементов поверхности рассеивателя. Построение кривой силы света для вертикальной и горизонтальной плоскостей.

Теория, конструкция и расчет систем контроля автомобилей и тракторов.

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. Характеристики. Принцип работы. Приводы спидометров. Электронные спидометры и тахометры. 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. Приборы диагностики систем и агрегатов. Схемы, принципы работы датчиков и указателей.

Приборные панели. Принципы построения приборных панелей и оценка их информативности.

Расчет контрольно-измерительных приборов (КИП). Статические и динамические характеристики приборов. Расчет термобиметаллических элементов КИП. Расчет магнитных характеристик элементов КИП. Характеристики и подбор резисторов для КИП. Расчет крутящего момента скоростного узла спидометра. Расчет магнитной цепи спидометра. Характеристики и классификация постоянных магнитов для КИП.

Теория, конструкция и расчет систем комфорта автомобилей и тракторов.

Определение и назначение системы комфорта. Требования к системе комфорта. Обзорность кабины (салона) автомобиля. Приборы обеспечения комфорта и обзорности кабины. Стеклоочистители, стеклоомыватели, классификация. Устройство, принцип работы. Система вентиляции. Система обогрева кабин и салонов автомобиля.

Системы электроснабжения автомобилей и тракторов.

Назначение, состав и основные параметры системы электроснабжения автомобилей и тракторов. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения. Электрические схемы систем электроснабжения и их сравнительная оценка.

Автомобильные генераторные установки с клювообразным ротором.

Конструкция генераторов с контактным и бесконтактным исполнением. Компакт - генераторы. 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.

Генераторные установки на основе индукторных генераторов и 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.

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.

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 баланса электроэнергии. Оценка баланса электроэнергии на борту. Выбор исходной токоскоростной характеристики генераторов по условиям положительного расчетного баланса на борту.

Поверочный расчет генератора с клювообразным ротором.

Проводимости рассеивания магнитной цепи генераторов и их расчет. Схемы замещения магнитной цепи и расчет магнитной цепи. Расчет характеристики холостого хода генератора. Расчет активных и реактивных сопротивлений обмотки статора генератора. Расчет токоскоростной характеристики генератора по двум методикам: при допущении, что $Xd=Xq$ и при допущении, что $Xd \neq Xq$.

Поверочный расчет индукторного генератора.

Расчет магнитных проводимостей рабочего воздушного зазора генератора. Расчет магнитной цепи индукторного генератора. Расчет характеристик: холостого хода и токоскоростной генератора.

Выбор главных размеров и расчет размеров магнитной цепи генераторов с клювообразным ротором.

Вывод уравнения Арнольда. Вывод соотношений для расчета главных размеров генераторов. 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.

Седьмой семестр

Пусковые качества двигателей, требования к пусковым системам автомобильных и тракторных двигателей.

Определение процесса пуска. Подготовка двигателя внутреннего сгорания к началу работы под нагрузкой. Диаграмма пуска двигателя. Стадии пуска. Динамика электростартерного пуска поршневых двигателей. Неравномерность вращения коленчатого вала. Пуск карбюраторных двигателей. Пусковые свойства бензина. Образование и поступление рабочей смеси в цилиндры двигателя. Пусковые системы и пусковая регулировка карбюраторов. Работа системы зажигания при пуске. Улучшение характеристик системы зажигания при пуске двигателя. Пуск двигателей. Пусковые свойства дизельного топлива. Качество смесеобразования. Пусковая регулировка топливной аппаратуры дизелей. Опережение впрыска и цикловая подача в режиме пуска. Давление и температура воздуха в цилиндрах к концу такта зажигания. Облегчение воспламенения топлива при пуске. Особенности протекания пусковых процессов в транспортных газотурбинных и роторно-поршневых двигателей (РПД). Минимальная пусковая частота вращения двигателя. Пусковые характеристики двигателей. Определение

минимальной пусковой частоты. Сопротивление вращения валов двигателей при пуске. Составляющие среднего момента сопротивления. Методы экспериментального исследования и расчета моментов сопротивления. Пусковые свойства моторных масел. Требования к пусковым системам автомобильных и тракторных двигателей. Проблема электростартерного пуска холодного двигателя при низких температурах. Минимальная температура пуска. Стандартизация требований к пусковым качествам двигателей и пусковым системам. Пусковые системы двигателей внутреннего сгорания. Типы и классификация пусковых систем. Механические стартеры, их применяемость, особенности работы, характеристики. Пусковые бензиновые двигатели. Пневматические и гидропневматические системы пуска. Инерционные, электроинерционные стартеры и стартеры комбинированного действия. Системы электростартерного пуска. Особенности пуска с питанием от емкостных накопителей энергии. Сравнительная экономическая эффективность систем пуска. Вспомогательные пусковые устройства. Способы облегчения пуска двигателей при низких температурах. Облегчение воспламенения топлива. Электрические свечи накаливания. Свечи подогрева воздуха во впускном трубопроводе. Электрофакельные подогреватели впускного воздуха. Пусковые легковоспламеняющиеся жидкости. Электрические нагреватели моторного масла и охлаждающей жидкости. Подогрев и утепление аккумуляторных батарей. Индивидуальные пусковые подогреватели. Групповые средства предпускового разогрева автомобильных и тракторных двигателей. Сравнительная эффективность различных средств облегчения пуска двигателей.

Теория и конструкция систем электростартерного пуска.

Принципы построения систем электростартерного пуска, функциональные и структурные схемы. Стартерные аккумуляторные батареи. Особенности конструкции. Развитие конструкций стартерных свинцовых аккумуляторов. Малообслуживаемые и необслуживаемые аккумуляторные батареи. Характеристики стартерных свинцовых аккумуляторных батарей. Электродвижущая сила, напряжение, емкость. Разрядные и зарядные характеристики. Мощность и энергия батарей. Вольтамперные характеристики. Электростартеры. Классификация электростартеров по способу возбуждения электродвигателя, типу приводного механизма, способу управления, степени зашиты от влияния окружающей среды, способу крепления стартера на двигателе. Стандартизация требований к электростартерам.

Скоростные, моментные и механические характеристики стартерных электродвигателей с последовательным, смешанным возбуждением и с возбуждением от постоянных магнитов. Электромагнитная мощность. Уравнение ЭДС. Потери и КПД стартерного электродвигателя. Рабочие характеристики электростартеров. Влияние состояния и емкости аккумуляторной батареи на рабочие характеристики электростартера. Номинальная мощность. Стартерная сеть. Потери и КПД системы электростартерного пуска.

Конструкция стартерных электродвигателей. Якорь, коллектор, корпус, крышка, полюс, щеткодержатели, щетки. Приводные механизмы электростартеров. Характеристики приводных механизмов. Электромагнитное тяговое реле и выключатели стартеров. Характеристики электромагнитных тяговых реле. Развитие конструкций электростартеров. Стартеры со встроенными редукторами. Стартер-генераторы и династартеры. Схемы управления электростартерами. Схемы блокировки стартеров. Переключатели напряжения.

Расчет системы электростартерного пуска.

Методы подбора и анализа работы систем электростартерного пуска на автомобильных и тракторных двигателях. Оценка пригодности системы пуска. Определение минимальной температуры пуска и оптимального передаточного числа. Показатели эффективности работы системы электростартерного пуска на двигателе.

Основные этапы проектного расчета системы электростартерного пуска. Исходные данные для расчета. Номинальное напряжение, расчетная мощность. Емкость и внутреннее сопротивление аккумуляторной батареи. Определение емкости аккумуляторной батареи исходя из условия оптимизации пусковой системы по габаритам, массе или стоимости. Выбор параметров стартерного провода. Основные размеры стартерного электродвигателя. Электромагнитные нагрузки. Выбор типа и расчет обмотки якоря. Форма и размеры пазов. Технологические требования к конструкции якоря. Магнитная система электродвигателя. Магнитодвижущая сила возбуждения. Расчет обмотки возбуждения. Выбор способа возбуждения и схемы соединения катушек. Размеры катушек стартерных электродвигателей последовательного и смешанного возбуждения. Щеточно-коллекторный узел. Выбор и расчет основных размеров коллекторов, щеток и щеткодержателей. Расчет коммутации, характеристики намагничивания стартерного электродвигателя. Расчет потерь мощности и КПД. Расчет рабочих характеристик. Основы автоматизированного проектирования систем электростартерного пуска. Оптимальное проектирование стартерных электродвигателей с использованием вычислительной техники.

Расчет электромагнитных тяговых реле электростартеров.

Общие принципы расчета электромагнитных механизмов. Оптимальное проектирование электромагнитов. Выбор типа электромагнита для тягового реле. Исходные данные для расчета реле. Расчет основных размеров, размеров провода и катушки. Расчет магнитной системы. Расчет на нагрев. Тяговые характеристики. Особенности расчета двухобмоточных тяговых реле. Напряжение отпускания тяговых реле. Расчет возвратных пружин. Время срабатывания электромагнита. Основы расчета дополнительных реле и реле блокировки постоянного и переменного тока, применяемых в цепях управления электростартерами.

Конструирование электростартеров.

Принцип конструирования электростартеров. Унификация и нормализация конструкций. Конструктивная преемственность. Оценка конструкции на технологичность. Снижение металлоемкости. Герметизация.

Надежность и долговечность. Соответствие конструкции требованиям ГОСТ и ЕСКД. Типовые формы конструктивного исполнения электростартеров.

Конструирование электродвигателей. Краткие сведения о применяемых изоляционных магнитных материалах. Конструирование якоря. Расчет пакета якоря на прочность. Расчет вала стартера. Расчет крепления полюсов. Жесткость корпуса. Принципы конструирования задних и передних крышек электростартеров. Расчет подшипников. Расчет на прочность сборных цилиндрических коллекторов, цилиндрических и торцевых коллекторов на пластмассе. Расчет щеткодержателей.

Конструирование электромагнитных тяговых реле. Типовые конструктивные формы исполнения электромагнитных тяговых реле электростартеров. Конструктивный расчет элементов тяговых реле.

Конструирование приводных механизмов электростартеров. Конструктивный расчет приводных механизмов с роликовыми плунжерными и бесплунжерными муфтами свободного хода. Особенности расчета храповичных, фрикционно-храповичных и инерционных приводных механизмов.

Основы теории воспламенения рабочей смеси искровым разрядом. Требование к системам зажигания.

Назначение системы зажигания. Определение процесса зажигания. Воспламенение рабочей смеси искровым разрядом. Искровой разряд в газах и его характеристики. Пробивное напряжение. Запаздывание пробоя. Искровой разряд аппаратов зажигания. Фазы разряда и их характеристики. Особенности разрядных процессов при работе системы зажигания на двигателе. Пробивное напряжение и коэффициент запаса. Физические факторы, влияющие на величину пробивного напряжения. Закон Пашена. Влияние на пробивное напряжение свечи конструктивных факторов и режимов работы двигателя. Экспериментальное определение пробивного напряжения на двигателе. Приборы и методы. Зазор между электродами свечи и форма электродов. Изменение пробивного напряжения в процессе эксплуатации. Коэффициент запаса по вторичному напряжению. Тепловая и ионизационная теория зажигания. Воспламеняющая способность искры. Требуемые энергия и длительность разряда. Энергия емкостной и индуктивной фазы искры. Оптимальный момент подачи искры и необходимость его регулирования. Факторы, влияющие на оптимальный момент зажигания. Регулирование опережения зажигания. Стандартизация требований к системам зажигания.

Классификация систем зажигания по способу накопления энергии, по виду коммутирующего прибора, по способу управления. Особенности различных систем зажигания, их характеристики, принципы действия, область применения. Вспомогательные системы зажигания. Пусковые и резервные системы зажигания. Системы зажигания для газотурбинных и роторно-поршневых двигателей. Системы зажигания для предпусковых подогревателей двигателей.

Теория и конструкция систем зажигания

Батарейные системы зажигания с накоплением энергии в индуктивности. Функциональные и типовые электрические схемы систем. Классическая и контактно-транзисторная системы зажигания. Упрощенная формула вторичного напряжения. Теория батарейного зажигания.

Этапы рабочего процесса создания высокого напряжения.

Первый этап: нарастание первичного тока и накопление энергии, схема замещения. Формула первичного тока и ее анализ. Углы и время замкнутого и разомкнутого состояния первичной цепи системы зажигания. Ток разрыва. Влияние на ток разрыва различных факторов. Постоянная времени первичной цепи и влияние ее на ток разрыва. Оптимальное соотношение между постоянной времени первичной цепи и временем накопления энергии. Влияние частоты вращения ДВС на ток разрыва. Максимально допустимое значение тока разрыва.

Второй этап: Размыкание первичной цепи и наведение вторичного напряжения. Схемы замещения и допущения. Приведение параметров вторичного контура к первичному. Потери в системе. Особенности протекания второго этапа в транзисторной системе зажигания. Условия работы транзистора. Динамическая выходная характеристика. Допустимая зона работы. Потери в транзисторе.

Третий этап: Разрядные процессы. Емкостная и индуктивная фазы разряда и их параметры. Влияние энергии и длительности разряда на мощность и экономические показатели двигателей. Способы оптимизации параметров искры. Особенности протекания разрядных процессов в транзисторной системе зажигания. Характеристики батарейных систем зажигания: рабочая, добротности, потребляемой мощности.

Система зажигания с магнето. Классификация магнето. Конструктивная схема магнето с вращающимся магнитом. Рабочий процесс магнето, его особенности по сравнению с батарейной системой. Абрис. Способы и механизмы регулирования опережения зажигания. Рабочие характеристики.

Системы зажигания с накоплением энергии в емкости. Непрерывное и импульсное накопление энергии. Функциональные и принципиальные схемы систем. Принцип действия. Теория рабочего процесса. Основные расчетные зависимости. Формула вторичного напряжения. Энергия и длительность искрового разряда.

Электронные системы зажигания и их схемы. Классификация. Полупроводниковые приборы, используемые в электронных системах зажигания: диоды, стабилитроны, транзисторы, тиристоры. Специфические требования к ним, параметры, характеристики. Электрические схемы систем зажигания с контактным и бесконтактным управлением. Функциональные элементы схем. Датчики. Типы и характеристики. Формирующие и корректирующие каскады. Выходной каскад. Способы включения коммутирующего прибора. Особенности способов включения. Составной транзистор. Способы защиты транзисторов от инверсного включения, электрических и тепловых перегрузок. Оптимальная емкость первичного конденсатора.

Электронное регулирование опережения зажигания. Программные и адаптивные системы. Цифровой и аналоговый способы обработки сигналов.

Принципы построения схем. Использование микропроцессоров в схемах регулирования опережения зажигания. Статические распределители высокого напряжения с электронным управлением. Электронный аварийный вибратор.

Конструкция аппаратов систем зажигания. Катушка зажигания. Типы магнитопроводов. Разновидности конструктивных схем. Прерыватель и датчик-распределитель. Конструкции контактных и бесконтактных датчиков. Искровой распределитель.

Центробежный и вакуумный автоматы опережения зажигания. Электронный коммутатор. Конструктивные схемы. Конструкция корпуса, платы. Виды монтажа. Интегральные и гибридные схемы. Конструкция выводов. Способы защиты от атмосферного воздействия. Конструктивные схемы теплоотводов. Магнето. Конструктивные схемы. Основные узлы. Разновидности конструкций автоматов опережения зажигания. Искровые свечи. Классификация. Тепловые характеристики. Конструкция и материалы.

Расчет системы зажигания и аппаратов зажигания.

Исходные данные. Расчет пробивных напряжений. Обоснованный выбор коэффициентов запаса по вторичному напряжению и расчет требуемой величины пробивного напряжения. Техническое задание на проектирование. Требования к системе зажигания. Общие принципы проектирования систем зажигания. Требуемые энергия и длительность искры. Требуемые рабочие характеристики. Обоснование выбора системы зажигания. Обоснование принципиальной и конструктивной схем.

Расчет катушки зажигания. Предварительный выбор типа коммутирующего прибора. Определение оптимального значения коэффициента трансформации. Расчет электромагнитных параметров первичной цепи катушки. Построение рабочей характеристики. Конструктивный расчет катушек зажигания.

Выбор типа катушек зажигания с замкнутым и разомкнутым магнитопроводом. Особенности расчета катушек зажигания для схем с регулируемым временем накопления энергии. Особенности расчета двухвыводных катушек. Критерии оценки эффективности.

Расчет узлов прерывателя-распределителя. Расчет прерывательного механизма. Профилирование кулачка. Проверочный расчет центробежного и вакуумного автоматов опережения зажигания.

Расчет электронного коммутатора. Выбор принципиальной схемы. Электрический расчет схемы. Выбор элементов схемы. Определение коэффициента усиления схемы. Расчет элементов выходной цепи и элементов защиты. Определение необходимости введения обратной связи и расчет ее параметров. Расчет электронного автогенератора, пускового и аварийного вибратора. Структурная схема зажигания с постоянным или регулируемым временем накопления энергии в индуктивности. Принцип построения и расчета аналоговых и цифровых схем управления моментов искрообразования. Двухканальная система зажигания 4-х цилиндрового двигателя, элементы расчета и конструкции. Электронное опережение зажигания: аналоговый и цифровой способы. Тепловой расчет электронного коммутатора.

Конструирование аппаратов зажигания

Общие принципы конструирования аппаратов зажигания. Унификация, нормализация, технологичность конструкции. Агрегатирование узлов системы. Конструирование катушек зажигания. Выбор типа магнитопровода и конструирование схемы катушки. Конструирование датчика-распределителя. Выбор конструктивной схемы. Компоновка функциональных узлов. Типовые конструктивные элементы. Расчет размерных цепей. Конструирование электронного коммутатора. Типовые формы конструктивного исполнения. Компоновка схемы. Виды клеммных и крепежных соединений и элементов, защитных крышек.

5. Образовательные технологии.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» в процессе обучения предполагается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

В рамках учебного курса предусмотрено знакомство с новейшими разработками изделий электрооборудования автомобилей и тракторов.

Удельный вес занятий проводимых в интерактивной форме составляет 20% от общего количества часов аудиторных занятий.

Удельный вес занятий лекционного типа по данной дисциплине в соответствии ФГОС составляет 28%.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В шестом семестре

- защита всех лабораторных работ является допуском к зачету по разделу дисциплины.

Во седьмом семестре

- защита всех лабораторных работ и курсового проекта является допуском к экзамену по разделу дисциплины.

Темы курсовых проектов:

1.Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля ВАЗ 2109

2. Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля ВАЗ 2110

3. Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля ВАЗ 2111
4. Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля ВАЗ 2112
5. Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля ВАЗ 2115
6.Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля SUBARU LEGACY
7. Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля NISSAN ALMERA
8.Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля KIA SPECTRA
9.Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля MITSUBISHI CARISMA
10.Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля SUBARU IMPREZA
11.Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля КАЛИНА (ВАЗ 11113)
12.Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля СОБОЛЬ (ГАЗ 2310)
13.асчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля НИВА ШЕВРОЛЕ
14.Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля ОКА (ВАЗ 1111)
15.Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля УАЗ ПАТРИОТ
16.Расчет электромагнитных параметров катушки зажигания с разомкнутым магнитопроводом для автомомобиля ВАЗ 2105
17.Расчет электромагнитных параметров катушки зажигания с разомкнутым магнитопроводом для автомомобиля ВАЗ 21099
18.Расчет электромагнитных параметров катушки зажигания с замкнутым магнитопроводом для автомомобиля ВАЗ 2115
19.Расчет электромагнитных параметров катушки зажигания с замкнутым магнитопроводом для автомомобиля ВАЗ 2112
20.Расчет электромагнитных параметров катушки зажигания с замкнутым магнитопроводом для автомомобиля Нива Шевроле
Расчет рабочих характеристик системы зажигания для автомобиля ГАЗ 3110
21. Расчет рабочих характеристик системы зажигания для автомобиля ВАЗ 2112
22. Расчет рабочих характеристик системы зажигания для автомобиля Нива Шевроле
23. Расчет рабочих характеристик системы зажигания для автомобиля ГАЗ 3110
24. Расчет рабочих характеристик системы зажигания для автомобиля УАЗ Патриот

25. Расчет рабочих характеристик стартерного электродвигателя для грузового автомобиля КАМАЗ 6520
26. Расчет рабочих характеристик стартерного электродвигателя для ВАЗ 2112
27.Расчет рабочих характеристик стартерного электродвигателя для автомобиля УАЗ Патриот
28.Расчет рабочих характеристик стартерного электродвигателя для автомобиля ГАЗ 3110
29.Расчет рабочих характеристик стартерного электродвигателя для автомобиля ЛАДА Калина
30. Расчет рабочих характеристик стартерного электродвигателя для автомобиля Ока.
31.Расчет оптической системы фары головного освещения для автомобиля ВАЗ 2110.
32.Расчет оптической системы фары головного освещения для автомобиля ВАЗ 2111.
33. Расчет оптической системы фары головного освещения для автомобиля ВАЗ 2112.
34.Расчет оптической системы фары головного освещения для автомобиля ВАЗ 2113.
35.Расчет оптической системы фары головного освещения для автомобиля SUBARU LEGACY.
36.Расчет оптической системы фары головного освещения для автомобиля NISSAN ALMERA .
37.Расчет оптической системы фары головного освещения для автомобиля WOLKSWAGEN GOLF.
38.Расчет оптической системы фары головного освещения для автомобиля KIA SPECTRA.
39.Расчет оптической системы фары головного освещения для автомобиля MITSUBISHI CARISMA.
40.Расчет оптической системы светосигнальных фонарей для автомобиля ВАЗ 2110.
41.Расчет оптической системы светосигнальных фонарей для автомобиля ВАЗ 2111.
42.Расчет оптической системы светосигнальных фонарей для автомобиля ВАЗ 2112.
43.Расчет оптической системы светосигнальных фонарей для автомобиля ВАЗ 2113.
44.Расчет оптической системы светосигнальных фонарей для автомобиля SUBARY LEGACY.
45.Расчет оптической системы светосигнальных фонарей для автомобиля NISSAN ALMERA.

Курсовой проект представляет собой расчет систем электростартерного пуска, систем зажигания, систем электроснабжения, систем освещения и включает в себя:
- обзор и анализ системы автотракторного электрооборудования, описание их конструкции и принципиальных схем;
- расчет основных рабочих параметров системы и их оптимизацию;
- расчет и построение рабочих характеристик системы автотракторного электрооборудования.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**
ПК-1	Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

ПК-1	Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	**знать:** • основы проектирования систем **уметь:** • рассчитывать объекты эл.-мех. систем **владеть:** • методами разработки и внедрения рациональных технических решений по эл.-мех. системам

ПК-1 - Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: основы проектирования ЭМС	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основы проектирования ЭМС	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основы проектирования ЭМС Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основы проектирования ЭМС, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основы проектирования ЭМС, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: рассчитывать объекты ЭМС	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет рассчитывать объекты ЭМС	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: рассчитывать объекты ЭМС Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: рассчитывать объекты ЭМС Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: рассчитывать объекты ЭМС . Свободно оперирует приобретенным

		умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами разработки и внедрения рациональных технических решений по ЭМС	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами разработки и внедрения рациональных технических решений по ЭМС	Обучающийся владеет методами разработки и внедрения рациональных технических решений по ЭМС в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами разработки и внедрения рациональных технических решений по ЭМС , навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами разработки и внедрения рациональных технических решений по ЭМС, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной

аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».,

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Теория, конструкция и расчёт электромеханических систем» (выполнили лабораторные работы)

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения

	навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенных в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1.Ю.П. Чижков, С.В. Акимов. Электрооборудование автомобилей: Учебник для вузов. – М.: За рулем, 2004. –384 с.

2. «Генераторы зарубежных автомобилей». Акимов А.В., Акимов С.В., Лейкин Л.П. –М.: Издательство «За рулем» 2003 –128 с., ил.

3. Чижков Ю.П. Электрооборудование автомобилей и тракторов: Учебник. – М., 2007.

4. Набоких В.А. Аппараты систем зажигания: Учебное пособие для вузов. – М., 2009.

б) дополнительная литература

1. Акимов А.В «Расчет баланса электроэнергии на автомобиле» Методические указания к выполнению самостоятельной работы и курсового проекта по дисциплине «Теория, конструкция и расчет автотракторного электрооборудования» для студентов, обучающихся по специальности 140607 «Электрооборудование автомобилей и тракторов» - М.: МГТУ «МАМИ», 2011. -52с.

2. Акимов А.В. «Поверочный расчет генератора с клювообразным ротором» Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Теория, конструкция и расчет автотракторного электрооборудования» для студентов, обучающихся по специальности 140607 «Электрооборудование автомобилей и тракторов» - М.: МГТУ «МАМИ», 2011. -53с.

3. Акимов А.В. «Генераторные установки автомобилей, тракторов, мотоциклов» Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Теория, конструкция и расчет автотракторного электрооборудования» для студентов, обучающихся по специальности 140607 «Электрооборудование автомобилей и тракторов» и направлению 140400.62 «Электроэнергетика и электротехника» -М.: МГТУ «МАМИ», 2011. -46с.

4. Чижков Ю.П., Кузнецова Т.Н., Пахомова Е.Э. Устройство свинцовых стартерных аккумуляторных батарей и электрических стартеров: метод. указ. к лаб. раб. для студ. дневной формы обучения по спец. 180800. - М., 2005.

5. Электрооборудование автомобилей и тракторов: Лабораторный практикум / В.В. Ермаков, Р.А. Малеев, А.А. Мельников и др./ - М., 2007.

6. Набоких В.А. Автотракторное электрическое и электронное оборудование: словарь – справочник. – М., 2008.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение и интернет-ресурсы не предусмотрены.

г) Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Название ЭОР	Ссылка
ТКР ЭМС ч.1	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=10205
ТКР ЭМС ч.2	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=9832

Разработанный ЭОР включают промежуточный и итоговый тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog).

Ссылка на электронную библиотеку:

https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7621&section=1

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лекционная аудитория В-305 специализированные аудитории для проведения лабораторных работ В-306, В-307, В-308 оснащенные лабораторным оборудованием, испытательными стендами, образцами конструкций автотракторного электрооборудования, контрольно-измерительным оборудованием.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины.

1. Что такое лучистая энергия? Какие виды излучений составляют оптическую область спектра?
2. Что такое световой поток, сила света, освещенность, телесный угол, закон Манжена?
3. Как осуществляется измерение светотехнических единиц? Что такое объективная и субъективная фотометрия?
4. Какие факторы влияют на обнаружение объекта на дороге в темное время суток?
5. Что влияет на зрительное восприятие в темное время суток?
6. Какие способы обеспечивают видимость дороги в темное время суток?
7. Какими основными параметрами характеризуется и определяется оптическая система светового прибора?
8. Каковы основные принципы устройства автомобильных фар головного освещения?
9. Что влияет на степень использования светового потока источника света фар головного освещения?
10. Какие особенности светораспределения фар головного освещения с Европейской системой?
11. Какие особенности светораспределения фар головного освещения с Американской системой?
12. Для чего предназначен Европейский измерительный экран и что на нем изображено?
13. Какие особенности конструкции и светораспределения у противотуманных фар?
14. Как влияет цвет рассеивателя противотуманной фары на видимость объектов на дороге в условиях плохой видимости?
15. Как осуществляется проекторный принцип формирования светораспределения?
16. Какие достоинства и недостатки у фар головного освещения проекторного типа по сравнению с фарами прожекторного типа?
17. Что такое автомобильная адаптивная система? Тенденции ее развития?

18. Какие основные электрические, светотехнические, экономические и эксплуатационные характеристики автомобильных ламп накаливания?
19. Как осуществляется «йодный цикл» у галогенных ламп?
20. Чем обеспечивается высокая цветовая температура у газоразрядных ламп? Основные особенности их светораспределения и характеристики?
21. Каким образом возникает свечения светодиода? Особенности его конструкции и основные характеристики?
22. Как осуществляется регулировка яркости автомобильных светодиодов?
23. Какое основное назначение автомобильных светосигнальных фонарей?
24. Что такое углы видимости светосигнальных фонарей?
25. Для чего используется таблица нормального пространственного светораспределения?
26. Что такое характеристика холостого хода генератора и как она выглядит?
27. Что такое токоскоростная характеристика генератора и как она выглядит?
28.Какие существуют характерные точки ТСХ?
29.Каким образом на ТСХ влияет состояние генератора: холодное или нагретое?
30.Каким образом на ТСХ генератора влияет наличие дополнительного выпрямителя генератора и дополнительного плеча выпрямителя генератора?
31. Каким образом на ТСХ влияет способ возбуждения генератора: независимое возбуждение (НВ) или самовозбуждение (СВ)?
32.Каким образом на ТСХ влияет наличие регулятора напряжения и сопротивление проводов в цепи обмотки возбуждения?
33.Каким образом на ТСХ влияет число витков обмотки статора?
34.Куда подключается дополнительный выпрямитель генератора и какие преимущества он дает?
35.Для чего в выпрямительном блоке генератора используются стабилитроны?
36.Каким образом определяется расчетная частота вращения и расчетный ток генератора на ТСХ?
37.Какой параметр называется «Часовая отдача генератора» , в каких единицах он измеряется?
38.Какие требования с точки зрения баланса электроэнергии предъявляются к сети автомобиля?
39.Что такое коэффициент оборотности генератора?
40.Где используется и что учитывает коэффициент Картера?
41.Где используется метод Поля?
42.Что из себя представляет и где используется интегральная кривая скоростного режима генератора?

43. Какие имеются характерные точки токоскоростной характеристики?
44. Какие параметры связывает коэффициент оборотности генератора и от чего зависит его величина?
45. Что называется «часовая отдача генератора»; в каких единицах измеряется и от чего зависит этот параметр?
46. Как выглядит характеристика холостого хода индукторного генератора и чем она отличается от характеристики холостого хода генератора с клювообразным ротором?
47. Что такое удельная магнитная проводимость рабочего воздушного зазора индукторного генератора и как она изменяется при повороте ротора генератора;
48. Как выглядит векторная диаграмма Блонделя?
49. Какие параметры входят в основное уравнение синхронного генератора?
50. Какие особенности имеет работа выпрямителя индукторного генератора?
51. Какова величина коэффициента запаса по вторичному напряжению в системах зажигания?
52. При какой температуре нагрева свечи возникает калильное зажигание?
53. В каком режиме работы двигателя пробивное напряжение свечи будет максимальным?
54. Какова величина максимальная ЭДС первичной обмотки катушки зажигания?
55. Что представляют собой основные рабочие характеристики системы зажигания?
56. Что такое ток разрыва в системах зажигания?
57. Какие существуют фазы искрового разряда в свече?
58. Какой фактор оказывает наибольшее влияние на величину пробивного напряжения?
59. Сколько и каких этапов включает рабочий процесс системы зажигания с накоплением энергии в индуктивности?
60. Что характеризует сопротивление Rш?
61.Что представляет собой эквивалентная емкость системы зажигания?
62. Что такое «закон Пашена»?
63. Для чего необходимо регулирование времени накопления энергии в системах зажигания?
64. Как влияет изменение температуры на характеристики аккумуляторных батарей?
65. Что такое номинальная емкость стартерных аккумуляторных батарей?
66.Что представляет собой вольтамперная характеристика аккумуляторной батареи?

67. Что представляет собой разрядная характеристика аккумуляторной батареи при 20-ти часовом режиме разряда?
68. Что такое внутреннее сопротивление аккумуляторной батареи?
69.Какие типы электродвигателей постоянного тока используются в качестве стартерных?
70. Что представляют собой рабочие характеристики стартерного электродвигателя?
71. Что такое механическая характеристика стартерного электродвигателя?
72. Какова кратность силы рабочего тока якоря к силе тока полного торможения соответствующая максимуму электромагнитной мощности?
73. Что представляют собой главные размеры стартерного электродвигателя?
74. Что является расчетной мощностью стартерного электродвигателя?
75. Что представляет собой тяговая характеристика реле стартера?

9. Методические рекомендации для преподавателя

Темы контрольных работ:

1. Расчет параметров оптической системы фар головного освещения легкового автомобиля ВАЗ).
2. Поверочный расчет характеристики светораспределения автомобильного светосигнального фонаря автомобиля ВАЗ.
3. Расчет проводимостей рассеяния генератора с клювообразным ротором
4. Исследование обмоток якоря и возбуждения генератора с клювообразным ротором
5. Расчет катушки зажигания. Определение оптимального значения коэффициента трансформации
6. Расчет моментной, скоростной и механической характеристик стартерного электродвигателя последовательного возбуждения

Темы расчетно-графических работ:

1. Расчет оптической системы фары головного освещения прожекторного типа (6 семестр).
2. Расчет оптической системы фары головного освещения проекторного типа (6 семестр).
3. Расчет оптической системы автомобильного светосигнального фонаря (6 семестр).
4. Расчет исходной токоскоростной характеристики автомобильного генератора (7семестр).

5. Выбор генератора для автомобиля и поверочный расчет баланса электроэнергии на его борту (7 семестр).
6. Расчет характеристики холостого хода генератора с клювообразным ротором. Выбор схемы системы электроснабжения к нему (7семестр).
7. Расчет основных электромагнитных параметров катушки зажигания (7 семестр).
8. Расчет основных рабочих характеристик системы зажигания (7 семестр).
9. Расчет рабочих характеристик стартерного электродвигателя с последовательным возбуждением (7 семестр).

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденным Минобрнауки России (Приказ от 28.02.2018 г.)

Программу составил:

старший преподаватель Ю.М. Шматков

Программа утверждена на заседании кафедры «Электрооборудование и промышленная электроника» «20» апреля» 2022 г., протокол №10

Заведующий кафедрой А.Н. Шишков

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «Теория, конструкция и расчет электромеханических систем» по направлению подготовки
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(бакалавр)

Раздел	семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб.	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Рефер.	К/р	Э	З
1.Введение Общие сведения об автомобильной светотехнике. Лучистая энергия, виды излучений, оптическая область спектра. Основные светотехнические единицы, закон Манжена, закон квадратов для освещенности, закон косинусов. Измерение светотехнических единиц. Объективная и субъективная фотометрия. Спектральная	6		2	1	1									

чувствительность к световому потоку.														
2. Факторы, влияющие на обнаружение объекта на дороге. Особенности зрительного восприятия в темное время суток. Адаптация, аккомодация, разрешающая сила глаза, контрастная чувствительность, контраст или степень контраста. Свойства материалов, применяемых в осветительных и светосигнальных приборах. Способы обеспечения видимости дороги в темное время суток.	6		2	1	1									
3. Основные параметры и определения оптических систем световых приборов. Углы излучения, рассеяния, плоский и телесный углы охвата, фокусы идеальной и реальной оптической системы, линейная и угловая аберрация 3 Принципы устройства автомобильных фар	6		2	1	1									

головного освещения. Степень использования светового потока. «Мелкие» и «Глубокие» оптические системы фар головного освещения.														
4. Особенности конструкции и светораспределения фар головного освещения автомобилей с Американской системой. Стандарты SAE. Особенности конструкции и светораспределения фар головного освещения автомобилей с Европейской системой. Международные Правила по светораспределению ФГО с ЕСС ЕЭК ООН.	6		2	1	1									
5. Европейский измерительный экран. Его назначение. Контрольные точки и зоны Европейского измерительного экрана. Особенности конструкции и светораспределения противотуманных фар. Типы противртуманных фар. Влияние цвета рассеивателя	6		2	1	1									

противотуманной фары на видимость объектов на дороге.														
6. Проекторный принцип формирования светового пучка. Особенности светораспределения и преимущества проекторных оптических систем. Отражатели со «свободной» поверхностью. Автомобильная адаптивная система. Перспективы ее развития.	6		2	1	1					+				
7. Основные параметры автомобильных ламп накаливания. Их эксплуатационные характеристики. Галогенные лампы различных категорий. «Йодный цикл» галогенной лампы. Электрические и экономические характеристики галогенных ламп.	6		2	1	1					+				

8. Газоразрядные автомобильные лампы. Особенности их конструкции и принцип действия. Их сравнительные характеристики с традиционными лампами. Автомобильные светодиоды. Особенности их конструкции и принцип работы. Диаграмма направленности светодиодов и способы регулировки их яркости.	6		2	1	1									
9.Назначение светосигнальных фонарей. Типы их оптических систем. Углы видимости их сигнала. Таблица нормального пространственного распределения силы света светосигнальных фонарей.	6		2	1	1					+				
10. Общие сведения о системах электроснабжения. Назначение и состав систем электроснабжения. Виды электроэнергии на борту. Система электроснабжения с амперметром, с реле,	6		2	1	1									

подключенным на половинное напряжение генератора»														
11. Система электроснабжения с генератором, имеющим дополнительный выпрямитель, с генератором на 28 В. Система электроснабжения с регулятором напряжения, имеющим расширенные функциональные возможности. Автомобильные генераторы с клювообразным ротором. Принцип действия и схемы возбуждения	6		2	1	1					+				
12. Характеристики вентильного генератора с клювообразным ротором. Выпрямительные блоки генераторов. Конструкции генераторов. Основные уравнения , относящиеся к вентильным синхронным генераторам. Векторные диаграммы синхронных генераторов.	6		2	1	1					+				
13. Аналитическое выражение для ТСХ и её	6		2	1	1					+				

аппроксимация. Факторы , влияющие на ТСХ. Принципы действия вентильного индукторного генератора и магнитоэлектрического генератора. Аналитические соотношения для индукторного генератора. Особенности формы поля, выходного напряжения и характеристик индукторного генератора.														
14 Расчет магнитного поля в рабочем воздушном зазоре индукторного генератора. Параллельная работа генераторной установки с аккумуляторной батареей. Характеристики скоростного режима генератора на автомобиле.	6		2	1	1									
15. Расчёт токов нагрузки в характерных режимах работы автомобиля. Поверочный расчет баланса электроэнергии на борту автомобиля.	6		2	1	1									
16. Расчет магнитных проводимостей рассеяния генератора с	6		2	1	1									

клювообразным ротором. Расчёт характеристики холостого хода генератора с клювообразным ротором.														
17. Расчёт токоскоростной характеристики генератора с клювообразным ротором. Расчёт баланса электроэнергии на автомобиле.	6		2	1	1									
18. Расчет магнитной цепи индукторного генератора. Расчет характеристики холостого хода и токоскоростной характеристики индукторного генератора.	6		2	1	1									
Итого за 6 семестр			36	18	18					6				+
19. Общие сведения о системах зажигания и системах электростартерного пуска автомобилей и тракторов. Назначение и состав систем зажигания и систем электростартерного пуска.	7		2		1									
20. Три этапа работы батарейной системы зажигания с накоплением энергии в индуктивности. Рабочие характеристики	7		2		1					+				

батарейной системы зажигания. Определение максимального вторичного напряжения в батарейной системе зажигания														
21. Пусковые качества ДВС. Требования к пусковым качествам ДВС. Системы электростартерного пуска и их классификация. Элементы систем электростартерного пуска.	7		2		1									
22. Процесс пробоя искрового промежутка свечи системы зажигания. Пробивное напряжение. Факторы, влияющие на величину пробивного напряжения.	7		2		1									
23.Аккумуляторные батареи и требования к ним. Особенности конструкции аккумуляторных батарей. Характеристики аккумуляторных батарей.	7		2		1									
24. Бесконтактные системы зажигания. Принципиальные схемы и их особенности. Системы зажигания с регулируемым	7		2		1									

временем накопления энергии.														
25. Механические характеристики электростартеров. Рабочие характеристики стартерного электродвигателя.	7		2		1									
26. Расчет катушек зажигания с разомкнутым и замкнутым магнитопрводом. Электромагнитные параметры катушек зажигания. Расчет и подбор элементов схемы транзисторного коммутатора.	7		2		1					+				
27. Расчет рабочих характеристик стартерного электродвигателя. Расчет и подбора системы электростартерного пуска.	7		2		1				+	+				
Итого за 7 семестр			36		18					3			+	
ИТОГО	6,7		72	18	36				+	9			+	+

Заведующий кафедрой
«Электрооборудование и промышленная электроника»

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Форма обучения: очная
Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: «Электрооборудование и промышленная электроника»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Теория, конструкция и расчёт электромеханических систем»

Состав:
1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств

Составитель: Ю.М. Шматков

Москва 2022

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Теория, конструкция и расчёт электромеханических систем»					
ФГОС ВО **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				
ПК-1	Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	**знать:** • основные понятия о системах и компонентах автомобильной и тракторной автоматики **уметь:** • анализировать выходные данные работы элементов автоматики; обосновывать принятие технического решения при модернизации систем автомобильной и тракторной автоматики • **владеть:** информацией о технических параметрах систем автомобильной и тракторной автоматики	лекция, самостоятельная работа, лабораторная работа	Л/Р, Р	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лабораторным работам, к выступлению с докладом по теме реферата

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине «Теория, конструкция и расчёт электромеханических систем»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Лабораторные работы (Л/Р)	Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем формирования навыков проведения параметрических испытаний. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональныезадачи.	
2	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Примерные темы рефератов: -
3	Курсовой проект (К/П)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой работу по проектированию системы гибридного АТС, изделия АТС или её части	Темы курсовых проектов: 1.Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля ВАЗ 2109 2. Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля ВАЗ 2110 3. Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и

			баланса электроэнергии на борту автомобиля ВАЗ 2111 4. Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля ВАЗ 2112 5. Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля ВАЗ 2115 6.Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля SUBARU LEGACY 7. Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля NISSAN ALMERA 8.Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля KIA SPECTRA 9.Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля MITSUBISHI CARISMA 10.Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля SUBARU IMPREZA 11.Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля КАЛИНА (ВАЗ 11113)

			12.Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля СОБОЛЬ (ГАЗ 2310) 13.асчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля НИВА ШЕВРОЛЕ 14.Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля ОКА (ВАЗ 1111) 15.Расчет исходной токоскоростной характеристики генератора для автомобиля и баланса электроэнергии на борту автомобиля УАЗ ПАТРИОТ 16.Расчет электромагнитных параметров катушки зажигания с разомкнутым магнитопроводом для автомомобиля ВАЗ 2105 17.Расчет электромагнитных параметров катушки зажигания с разомкнутым магнитопроводом для автомомобиля ВАЗ 21099 18.Расчет электромагнитных параметров катушки зажигания с замкнутым магнитопроводом для автомомобиля ВАЗ 2115 19.Расчет электромагнитных параметров катушки зажигания с замкнутым магнитопроводом для автомомобиля ВАЗ 2112 20.Расчет электромагнитных параметров катушки зажигания с замкнутым магнитопроводом для автомомобиля Нива Шевроле Расчет рабочих характеристик системы зажигания для автомобиля ГАЗ 3110

			21. Расчет рабочих характеристик системы зажигания для автомобиля ВАЗ 2112 22. Расчет рабочих характеристик системы зажигания для автомобиля Нива Шевроле 23. Расчет рабочих характеристик системы зажигания для автомобиля ГАЗ 3110 24. Расчет рабочих характеристик системы зажигания для автомобиля УАЗ Патриот 25. Расчет рабочих характеристик стартерного электродвигателя для грузового автомобиля КАМАЗ 6520 26. Расчет рабочих характеристик стартерного электродвигателя для ВАЗ 2112 27. Расчет рабочих характеристик стартерного электродвигателя для автомобиля УАЗ Патриот 28. Расчет рабочих характеристик стартерного электродвигателя для автомобиля ГАЗ 3110 29. Расчет рабочих характеристик стартерного электродвигателя для автомобиля ЛАДА Калина 30. Расчет рабочих характеристик стартерного электродвигателя для автомобиля Ока. 31.Расчет оптической системы фары головного освещения для автомобиля ВАЗ 2110. 32.Расчет оптической системы фары головного освещения для автомобиля ВАЗ 2111.

			33. Расчет оптической системы фары головного освещения для автомобиля ВАЗ 2112. 34.Расчет оптической системы фары головного освещения для автомобиля ВАЗ 2113. 35.Расчет оптической системы фары головного освещения для автомобиля SUBARU LEGACY. 36.Расчет оптической системы фары головного освещения для автомобиля NISSAN ALMERA. 37.Расчет оптической системы фары головного освещения для автомобиля WOLKSWAGEN GOLF. 38.Расчет оптической системы фары головного освещения для автомобиля KIA SPECTRA. 39.Расчет оптической системы фары головного освещения для автомобиля MITSUBISHI CARISMA. 40.Расчет оптической системы светосигнальных фонарей для автомобиля ВАЗ 2110. 41.Расчет оптической системы светосигнальных фонарей для автомобиля ВАЗ 2111. 42.Расчет оптической системы светосигнальных фонарей для автомобиля ВАЗ 2112. 43.Расчет оптической системы светосигнальных фонарей для автомобиля ВАЗ 2113. 44.Расчет оптической системы светосигнальных фонарей для автомобиля SUBARY LEGACY. 45.Расчет оптической системы светосигнальных фонарей для автомобиля NISSAN ALMERA.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1.Чижков Ю. П. Электрооборудование автомобилей и тракторов. Учебник. М., 2007.

2. Ютт В. Е. Электрооборудование автомобилей. Учебник. М., 2009.

3. Набоких В. А.Автотракторное электрическое и электронное оборудование. Словарь-справочник. М., 2008.

б) дополнительная литература:

1.Электрооборудование автомобилей и тракторов. Лабораторный практикум (под ред. В. В. Ермаков, Р. А. Малеев и др.). М, 2007.

2. Набоких В. А. Аппараты систем зажигания. Справочник. М,2009.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение и интернет-ресурсы не предусмотрены.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория В-305 специализированные аудитории для проведения лабораторных работ В-306, В-307, В-308 оснащенные лабораторным оборудованием, испытательными стендами, образцами конструкций автотракторного электрооборудования, контрольно-измерительным оборудованием.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины.

1. Что такое лучистая энергия? Какие виды излучений составляют оптическую область спектра?
2. Что такое световой поток, сила света, освещенность, телесный угол, закон Манжена?
3. Как осуществляется измерение светотехнических единиц? Что такое объективная и субъективная фотометрия?
4. Какие факторы влияют на обнаружение объекта на дороге в темное время суток?
5. Что влияет на зрительное восприятие в темное время суток?
6. Какие способы обеспечивают видимость дороги в темное время суток?
7. Какими основными параметрами характеризуется и определяется оптическая система светового прибора?
8. Каковы основные принципы устройства автомобильных фар головного освещения?
9. Что влияет на степень использования светового потока источника света фар головного освещения?
10. Какие особенности светораспределения фар головного освещения с Европейской системой?
11. Какие особенности светораспределения фар головного освещения с Американской системой?

12. Для чего предназначен Европейский измерительный экран и что на нем изображено?

13.Какие особенности конструкции и светораспределения у противотуманных фар?

14. Как влияет цвет рассеивателя противотуманной фары на видимость объектов на дороге в условиях плохой видимости?

15. Как осуществляется проекторный принцип формирования светораспределения?

16. Какие достоинства и недостатки у фар головного освещения проекторного типа по сравнению с фарами прожекторного типа?

17. Что такое автомобильная адаптивная система? Тенденции ее развития?

18. Какие основные электрические, светотехнические, экономические и эксплуатационные характеристики автомобильных ламп накаливания?

19. Как осуществляется «йодный цикл» у галогенных ламп?

20. Чем обеспечивается высокая цветовая температура у газоразрядных ламп? Основные особенности их светораспределения и характеристики?

21. Каким образом возникает свечения светодиода? Особенности его конструкции и основные характеристики?

22. Как осуществляется регулировка яркости автомобильных светодиодов?

23. Какое основное назначение автомобильных светосигнальных фонарей?

24. Что такое углы видимости светосигнальных фонарей?

25. Для чего используется таблица нормального пространственного светораспределения?

26. Что такое характеристика холостого хода генератора и как она выглядит?

27. Что такое токоскоростная характеристика генератора и как она выглядит?

28.Какие существуют характерные точки ТСХ?

29.Каким образом на ТСХ влияет состояние генератора: холодное или нагретое?

30.Каким образом на ТСХ генератора влияет наличие дополнительного выпрямителя генератора и дополнительного плеча выпрямителя генератора?

31. Каким образом на ТСХ влияет способ возбуждения генератора: независимое возбуждение (НВ) или самовозбуждение (СВ)?

32.Каким образом на ТСХ влияет наличие регулятора напряжения и сопротивление проводов в цепи обмотки возбуждения?

33.Каким образом на ТСХ влияет число витков обмотки статора?

34.Куда подключается дополнительный выпрямитель генератора и какие преимущества он дает?

35.Для чего в выпрямительном блоке генератора используются стабилитроны?

36.Каким образом определяется расчетная частота вращения и расчетный ток генератора на ТСХ?

37.Какой параметр называется «Часовая отдача генератора» , в каких единицах он измеряется?

38.Какие требования с точки зрения баланса электроэнергии предъявляются к сети автомобиля?

39.Что такое коэффициент оборотности генератора?

40.Где используется и что учитывает коэффициент Картера?

41.Где используется метод Поля?

42.Что из себя представляет и где используется интегральная кривая скоростного режима генератора?

43. Какие имеются характерные точки токоскоростной характеристики?

44. Какие параметры связывает коэффициент оборотности генератора и от чего зависит его величина?

45. Что называется «часовая отдача генератора»; в каких единицах измеряется и от чего зависит этот параметр?

46. Как выглядит характеристика холостого хода индукторного генератора и чем она отличается от характеристики холостого хода генератора с клювообразным ротором?

47. Что такое удельная магнитная проводимость рабочего воздушного зазора индукторного генератора и как она изменяется при повороте ротора генератора;

48. Как выглядит векторная диаграмма Блонделя?

49. Какие параметры входят в основное уравнение синхронного генератора?

50. Какие особенности имеет работа выпрямителя индукторного генератора?

51. Какова величина коэффициента запаса по вторичному напряжению в системах зажигания?

52. При какой температуре нагрева свечи возникает калильное зажигание?

53. В каком режиме работы двигателя пробивное напряжение свечи будет максимальным?

54. Какова величина максимальная ЭДС первичной обмотки катушки зажигания?

55. Что представляют собой основные рабочие характеристики системы зажигания?

56. Что такое ток разрыва в системах зажигания?

57. Какие существуют фазы искрового разряда в свече?

58. Какой фактор оказывает наибольшее влияние на величину пробивного напряжения?

59. Сколько и каких этапов включает рабочий процесс системы зажигания с накоплением энергии в индуктивности?

60. Что характеризует сопротивление Rш?

61.Что представляет собой эквивалентная емкость системы зажигания?

62. Что такое «закон Пашена»?

63. Для чего необходимо регулирование времени накопления энергии в системах зажигания?

64. Как влияет изменение температуры на характеристики аккумуляторных батарей?

65. Что такое номинальная емкость стартерных аккумуляторных батарей?

66.Что представляет собой вольтамперная характеристика аккумуляторной батареи?

67. Что представляет собой разрядная характеристика аккумуляторной батареи при 20-ти часовом режиме разряда?

68. Что такое внутреннее сопротивление аккумуляторной батареи?

69.Какие типы электродвигателей постоянного тока используются в качестве стартерных?

70. Что представляют собой рабочие характеристики стартерного электродвигателя?

71. Что такое механическая характеристика стартерного электродвигателя?

72. Какова кратность силы рабочего тока якоря к силе тока полного торможения соответствующая максимуму электромагнитной мощности?

73. Что представляют собой главные размеры стартерного электродвигателя?

74. Что является расчетной мощностью стартерного электродвигателя?

75. Что представляет собой тяговая характеристика реле стартера?

Темы контрольных работ:

1. Расчет параметров оптической системы фар головного освещения легкового автомобиля ВАЗ).

2. Поверочный расчет характеристики светораспределения автомобильного светосигнального фонаря автомобиля ВАЗ.

3.Расчет проводимостей рассеяния генератора с клювообразным ротором

4. Исследование обмоток якоря и возбуждения генератора с клювообразным ротором

5. Расчет катушки зажигания. Определение оптимального значения коэффициента трансформации

6. Расчет моментной, скоростной и механической характеристик стартерного электродвигателя последовательного возбуждения

Темы расчетно-графических работ:

Расчет оптической системы фары головного освещения прожекторного типа (6 семестр).

Расчет оптической системы фары головного освещения проекторного типа (6 семестр).

Расчет оптической системы автомобильного светосигнального фонаря (6 семестр).

Расчет исходной токоскоростной характеристики автомобильного генератора (7семестр).

Выбор генератора для автомобиля и поверочный расчет баланса электроэнергии на его борту (7 семестр).

Расчет характеристики холостого хода генератора с клювообразным ротором. Выбор схемы системы электроснабжения к нему (7семестр).

Расчет основных электромагнитных параметров катушки зажигания (7семестр).

Расчет основных рабочих характеристик системы зажигания (7 семестр).

Расчет рабочих характеристик стартерного электродвигателя с последовательным возбуждением (7 семестр).