Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2023 15:37:19
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

«27» 04 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление системами электротехнических объектов»

Направление подготовки
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
«Электрооборудование и промышленная электроника»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очное

Москва 2022

1. Цели освоения дисциплины.

Цель преподавания дисциплины заключается в том, чтобы ознакомить студентов с системами автоматического управления, применяемыми на автомобилях и тракторах, их структурой, с принципами выбора датчиков и передачи измерительной информации, устройствами преобразования энергии и исполнительными устройствами. Научить принимать конкретные технические решения при модернизации и эксплуатации систем автоматического управления.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений профессионального цикла основной образовательной программы подготовки бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Дисциплина взаимосвязана логически, содержательно и методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

– физика;
- общие вопросы энергетики;
- теоретические основы электротехники;
- устройство электромеханических систем;
- ТКР электромеханических систем.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных 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:** • основные понятия о системах и компонентах автоматики **уметь:** • анализировать выходные данные работы элементов автоматики; обосновывать принятие технического решения при модернизации систем автоматики **владеть:** • информацией о технических параметрах систем автоматики
ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	**знать:** • принципы, используемые при построении автоматики **уметь:** • применять методы испытаний и организовывать опытную проверку систем автоматики на транспортных средствах **владеть:** • основными методами диагностики систем автоматики для оценки их эксплуатационных характеристик

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, т.е. 288 академических часа (из них 144 часа - самостоятельная работа студентов)

Пятый семестр: лекции – 36 часов, лабораторные работы – 36 часов, форма контроля - зачет.

Шестой семестр: лекции – 36 часов, лабораторные работы – 36 часов, форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Управление системами технических объектов» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины.

5 семестр

Введение

Общие сведения об автоматическом управлении. Автомобильные и тракторные объекты управления двигателем, трансмиссией, ходовой частью и дополнительным оборудованием.

Типовые законы автоматического управления.

Типовая схема управления. Блок-схема замкнутой и разомкнутой системы управления. Цикл управления. Техническое обеспечение функционирования автоматической системы управления.

Система автоматического контроля параметров автомобиля

Физические величины и возможности их количественного представления. Датчики измерительных систем. Чувствительные элементы датчиков. Измерительные схемы датчиков. Конструктивные исполнения датчиков. Измерительные сигналы.

Элементы автомобильных информационно-измерительных устройств.

Электрические преобразователи. Измерительные усилители, генераторы, АцП, ЦАП, микропроцессоры. Методы коррекции погрешностей датчиков. Автоматический учет внешних воздействий.

Электронные системы регулирования качества электрической энергии на автомобилях и тракторах.

Преобразователи электрической энергии. Выпрямители пассивные и активные. Инверторы и конверторы. Типовые схемы. Регулирование напряжения в бортовой сети автомобилей и тракторов. Стабилизаторы и ограничители. Напряжения. Стабилизаторы тока. Схемы защиты от электромагнитных полей по цепям питания и сигнальным цепям.

Системы управления электроприводом вспомогательного оборудования автомобилей и тракторов.

Электропривод отопления и вентиляции кабины, очистки стекол. Звуковые сигналы. Режимы работы электропривода. Типы электрического привода с двигателями постоянного и переменного тока. Инверторы. Схемы управления двигателями постоянного и переменного тока. Конструкции электропривода, применяемые на автомобилях и тракторах. Тенденции развития электропривода на автомобилях и тракторах.

Системы управления пуском автомобильных и тракторных двигателей.

Электрический пуск двигателей. Схемы управления пуском, систем «старт-стоп». Стартер-генераторы. Системы управления средствами облегчения пуска бензиновых и дизельных двигателей. Системами подогрева аккумуляторных батарей.

Системы управления бензиновыми двигателями.

Автоматическое управление топливоподачей бензиновых двигателей. Адаптивное управление с использованием датчиков кислорода. Автоматическое управление системой зажигания бензиновых двигателей. Основные схемы микропроцессорных систем управления, обеспечивающих нормы токсичности Евро 2,3,4. Системы диагностики ЭСАУ ДВС.

Системы управления дизельными двигателями.

Автоматическое управление топливоподачей дизельных двигателей. Управление ТНВД. Схемы управления двигателей с рядным ТНВД, с системой Common Raie с непосредственным впрыском в камеру сгорания.

Электроуправляемые форсунки.

Электромагнитные и пьезоуправляемые форсунки.

6 семестр

Системы управления трансмиссией и подвеской.

Автоматическое управление жесткостью подвески. Автоматическое управление переключением передач. Автоматическое управление усилителем руля.

Системы управления оборудованием салона и кабины.

Системы управления кондиционером и климат-контролем. Управление системой пассивной и активной безопасностью.

Маршрутные компьютеры и навигационные системы.

Структурные схемы маршрутных компьютеров. Функциональное назначение. Система встроенных датчиков. Навигационная система GPS и ГЛОНАСС.

Система управления бензиновых ДВС на холостом ходу.

Блок топливоподачи с системой исполнительных механизмов и датчиков. Устройства регуляторов холостого хода. Устройства и принципы работы датчиков расхода воздуха.

Электронные антиблокировочные тормозные системы.

Принципы регулирования АБС. Система датчиков АБС. Исполнительные устройства (модуляторы) АБС. Способы диагностирования.

Автомобильные и тракторные информационные системы.

Контрольно-измерительные приборы и индикаторы. Система датчиков для получения информации. Блоки цифровой и аналоговой обработки информации. Шаговые двигатели.

Системы управления освещением автомобилей и тракторов.

Системы освещения, применяемые на автомобилях и тракторах. Системы освещения на сверхярких светодиодах.

Конструкции светодиодных фонарей, фар, прожекторов. Светосигнальные устройства. Автоматические системы, регулирующие положение фар.

Вспомогательные системы управления для автомобилей и тракторов.

Автоматическое управление стеклоочистителем и омывателем стекол. Система автоматической блокировки дверей.

Заключение.

Примеры использования результатов изучения дисциплины при выполнении выпускной квалификационной работы.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает

использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

- при проведении лекций используются презентации PowerPoint и тестовые интерактивные задания, которые демонстрируются через стационарно установленную мультимедийную систему.

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования.

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

В процессе обучения используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Оценочные средства выполнены в виде интерактивных презентаций в конце каждой лекции. Промежуточные аттестации проводятся по завершению каждого раздела дисциплины и реализуются во время лекции в виде тестовых заданий на бумажных носителях.

Выполнение курсового проекта заключается в выборе принципиальной схемы автоматической системы и разработки конструктивного исполнения. Выполняется также расчет выходных характеристик системы или расчет режимов работы основных составляющих системы.

В пятом семестре

Выполнение 4 лабораторных работ и зачет.

Лабораторная работа №1.

«Исследование электронного регулятора напряжения»

Лабораторная работа №2.

«Исследование систем электроснабжения»

Лабораторная работа №3.

«Исследование систем управления электробензонасосом».

Лабораторная работа №4.

«Исследование системы управления ЭПХХ»

Защита лабораторных работ.

Подготовка и сдача зачета по дисциплине.

В шестом семестре

Выполнение 4 лабораторных работ, курсовой проект и экзамен.

Лабораторная работа №1.

«Исследование характеристик электронной системы зажигания»

Лабораторная работа №2.

«Исследование электронной адаптивной системы зажигания»

Лабораторная работа №3.

«Исследование электронного указателя поворота».

Лабораторная работа №4.

«Исследование двухпозиционного регулятора».

Защита лабораторных работ.

Подготовка и сдача экзамена по дисциплине.

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
ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации 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:** • 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
ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	**знать:** • принципы, используемые при построении автомобильной и тракторной автоматики **уметь:** • применять методы испытаний и организовывать опытную проверку систем автоматики на транспортных средствах **владеть:** • основными методами диагностики систем автоматики для оценки их эксплуатационных характеристик

ПК-1 - Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: основные понятия о системах и компонентах автомобильной и тракторной автоматики	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний о системах и компонентах автомобильной и тракторной автоматики	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний о системах и компонентах автомобильной и тракторной автоматики. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний по основам проектирования систем автомобильной электроники и автоматики, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний по основам проектирования систем автомобильной электроники и автоматики, свободно оперирует приобретенным и знаниями.

		значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.		
уметь: анализировать выходные данные работы элементов автоматики; обосновывать принятие технического решения при модернизации систем автомобильной и тракторной автоматики	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать выходные данные работы элементов автоматики	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений при анализе выходных данных элементов автоматики и принятию решения по модернизации систем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений по анализу и принятию технических решений по модернизации систем элементов автоматики. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений при анализе выходных данных элементов автоматики и принятию решения по модернизации систем. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: информацией о технических параметрах систем автомобильной и тракторной автоматики	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет информацией о технических параметрах систем автомобильной и тракторной автоматики	Обучающийся владеет информацией о технических параметрах систем автомобильной и тракторной автоматики 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 информацией о технических параметрах систем автомобильной и тракторной автоматики навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет информацией о технических параметрах систем автомобильной и тракторной автоматики, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ПК-2 - Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности				
знать: принципы, используемые при построении автомобильной и тракторной автоматики	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: принципов, используемых при построении автомобильной и тракторной автоматики	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний о принципах, используемых при построении автомобильной и тракторной автоматики 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 знаний о теоретических и практических при построении автомобильной и тракторной автоматики, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний о теоретических и практических подходах при построении автомобильной и тракторной автоматики, свободно оперирует приобретенным и знаниями.
уметь: применять методы испытаний и организовывать опытную проверку систем автоматики на транспортных средствах	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять методы испытаний и организовывать опытную проверку систем автоматики на транспортных средствах	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять методы испытаний и организовывать опытную проверку систем автоматики на транспортных средствах Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений по применению методов испытаний и организации проверок систем автоматики транспортных средств. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений по применению методов испытаний и организации проверок систем автоматики транспортных средств. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: основными методами диагностики систем автоматики для оценки их эксплуатацио	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет основными методами диагностики систем автоматики	Обучающийся владеет методами диагностики систем автоматики для оценки их эксплуатационных характеристик в неполном объеме, допускаются значительные ошибки,	Обучающийся частично владеет методами диагностики систем автоматики для оценки их эксплуатационных характеристик, навыки освоены, но	Обучающийся в полном объеме владеет методами диагностики систем автоматики для оценки их

нных характеристик	для оценки их эксплуатационных характеристик	проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	эксплуатационных характеристик 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 «Управление системами электротехнических объектов» (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.

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:

1. PROTEUS VSM — пакет программ для автоматизированного проектирования электронных схем;
2. Компас-3D — систем автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам ЕСКД и ГОСТ.
3. www.unfineon.ru
4. www.freescale.ru
5. www.mt-system.ru

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
Управление системами электротехнических объектов	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=10683

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.

Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории «Системы электроники» В-312, «Системы зажигания» В-305, «Системы электроснабжения» В-307.

Лекционные занятия проводятся в специализированной ауд. В-305, оснащенной мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком.

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. Как регулируется напряжение генератора?
2. Какие бывают типы регуляторов напряжения?
3. Автомобильные выпрямители и их схемы?
4. Как выбирается мощность электропусковой системы?
5. Системы облегчения пуска и их схемы управления?
6. Бесконтактные датчики, применяемые для управления системой зажигания?
7. Типы мощных выходных каскадов систем зажигания?
8. Основные принципы построения МПСЗ?
9. Основные характеристики источников света автотракторных фар?
10. Схемы управления светодиодным освещением?
11. С какой целью применяется бортовая система контроля?
12. Перспективы развития автомобильных информационных систем?

13. Как устроены автомобильные навигационные системы?
14. Перспективы применения электронных систем управления на автомобилях и тракторах?
15. Автоматическое управления впрыском топлива бензиновых двигателей?
16. Автоматическое управление топливоподачей дизельных двигателей?
17. Управление режимом холостого хода бензиновых ДВС?
18. Принцип действия антиблокировочных тормозных систем?
19. Как работает система управления подвеской?
20. Автоматическое управление агрегатами, влияющими на безопасность движения?
21. Принципы диагностики МПСЗ?
22. Принципы диагностики АБС?
23. Какое применение находит электропривод на автомобиле?
24. Принципы управления электроприводом постоянного тока?
25. Принципы управления электроприводом переменного тока?
26. Принципы построения инверторов?

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 «Управление системами электротехнических объектов» 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 автоматическом управлении. Автомобильные и тракторные объекты управления двигателем, трансмиссией, ходовой частью и дополнительным оборудованием.	7	1-2	2		2									
2. **Типовые законы автоматического управления.** Типовая схема управления. Блок-схема замкнутой и разомкнутой системы управления. Цикл управления. Техническое обеспечение функционирования автоматической системы управления.	7	3-4	2		2									
3. **Система автоматического контроля параметров автомобиля** Физические величины и возможности их количественного представления. Датчики измерительных систем. Чувствительные	7	5-6	2		2									

элементы датчиков. Измерительные схемы датчиков. Конструктивные исполнения датчиков. Измерительные сигналы.														
4. **Элементы автомобильных информационно-измерительных устройств.** Электрические преобразователи. Измерительные усилители, генераторы, АЦП, ЦАП, микропроцессоры. Методы коррекции погрешностей датчиков. Автоматический учет внешних воздействий.	7	7-8	2		2									
5. **Электронные системы регулирования качества электрической энергии на автомобилях и тракторах.** Преобразователи электрической энергии. Выпрямители пассивные и активные. Инверторы и конверторы. Типовые схемы. Регулирование напряжения в бортовой сети автомобилей и тракторов. Стабилизаторы и ограничители. Напряжения. Стабилизаторы тока. Схемы защиты от электромагнитных полях по цепям питания и сигнальным цепям.	7	9-10	2		2									
6. **Системы управления электроприводом вспомогательного оборудования автомобилей и тракторов.** Электропривод отопления и вентиляции кабины, очистки стекол. Звуковые сигналы. Режимы работы электропривода. Типы электрического привода с двигателями постоянного и переменного тока. Инверторы. Схемы	7	11-12	2		2									

управления двигателями постоянного и переменного тока. Конструкции электропривода, применяемые на автомобилях и тракторах. Тенденции развития электропривода на автомобилях и тракторах.														
7. **Системы управления пуском автомобильных и тракторных двигателей.** Электрический пуск двигателей. Схемы управления пуском, систем «старт-стоп». Стартер-генераторы. Системы управления средствами облегчения пуска бензиновых и дизельных двигателей. Системами подогрева аккумуляторных батарей.	7	13-14	2		2									
8. **Системы управления бензиновыми двигателями.** Автоматическое управление топливоподачей бензиновых двигателей. Адаптивное управление с использованием датчиков кислорода. Автоматическое управление системой зажигания бензиновых двигателей. Основные схемы микропроцессорных систем управления, обеспечивающих нормы токсичности Евро 2,3,4. Системы диагностики ЭСАУ ДВС.	7	15-16	2		2									

9. **Системы управления дизельными двигателями.** Автоматическое управление топливоподачей дизельных двигателей. Управление ТНВД. Схемы управления двигателей с рядным ТНВД, с системой Common Raie с непосредственным впрыском в камеру сгорания. Электроуправляемые форсунки. Электромагнитные и пьезоуправляемые форсунки.	7	17-18	2		2									
Всего часов в 5 семестре			36		36	72								+
10. **Системы управления трансмиссией и подвеской.** Автоматическое управление жесткостью подвески. Автоматическое управление переключением передач. Автоматическое управление усилителем руля.	8	1-2	2		2									
11. **Системы управления оборудованием салона и кабины.** Системы управления кондиционером и климат-контролем. Управление системой пассивной и активной безопасностью.	8	3-4	2		2									
12. **Маршрутные компьютеры и навигационные системы.** Структурные схемы маршрутных компьютеров. Функциональное назначение. Система встроенных датчиков. Навигационная система GPS и ГЛОНАСС.	8	5-6	2		2									
13. **Система управления бензиновых ДВС на холостом ходу.** Блок топливоподачи с системой исполнительных механизмов и датчиков. Устройства регуляторов холостого хода.	8	7-8	2		2									

Устройства и принципы работы датчиков расхода воздуха.														
14. **Электронные антиблокировочные тормозные системы.** Принципы регулирования АБС. Система датчиков АБС. Исполнительные устройства (модуляторы) АБС. Способы диагностирования.	8	9-10	2		2									
15. **Автомобильные и тракторные информационные системы.** Контрольно-измерительные приборы и индикаторы. Система датчиков для получения информации. Блоки цифровой и аналоговой обработки информации. Шаговые двигатели.		11-12	2		2									
16. **Системы управления освещением автомобилей и тракторов.** Системы освещения, применяемые на автомобилях и тракторах. Системы освещения на сверхярких светодиодах. Конструкции светодиодных фонарей, фар, прожекторов. Светосигнальные устройства. Автоматические системы, регулирующие положение фар.	8	13-14	2		2									
17. **Вспомогательные системы управления для автомобилей и тракторов.** Автоматическое управление стеклоочистителем и омывателем стекол. Система автоматической блокировки дверей.	8	15-16	2		2									
18. Заключение.	8	17-18	2		2				+					
Всего часов в 6 семестре:			36		36	72							+	

ИТОГО:	5,6	144	72		36	144			+				+	+

Заведующий кафедрой
«Электрооборудование
и промышленная электроника» А.Н. Шишков

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
«Управление системами электротехнических объектов»

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств

Составитель: Ю.М. Шматков

Москва 2022

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Управление системами электротехнических объектов»					
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**

ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	**знать:** • принципы, используемые при построении автомобильной и тракторной автоматики **уметь:** • применять методы испытаний и организовывать опытную проверку систем автоматики на транспортных средствах **владеть:** основными методами диагностики систем автоматики для оценки их эксплуатационных характеристик	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**

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине «Управление системами электротехнических объектов»

№ 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.	Темы: Лабораторная работа №1. «Исследование электронного регулятора напряжения» Лабораторная работа №2. «Исследование систем электроснабжения» Лабораторная работа №3. «Исследование систем управления электробензонасосом». Лабораторная работа №4. «Исследование системы управления ЭПХХ». Лабораторная работа №5. «Исследование характеристик электронной системы зажигания» Лабораторная работа №6. «Исследование электронной адаптивной системы зажигания» Лабораторная работа №. «Исследование электронного указателя поворота». Лабораторная работа №8. «Исследование двухпозиционного регулятора».
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. Разработка регулятора напряжения для вентильного генератора мощностью 800Вт 2. Разработка рабочих характеристик стартерного электродвигателя

			3. Разработка электромагнитных параметров катушки зажигания для бесконтактной системы зажигания 4. Аккумуляторная система топливоподачи дизельного двигателя 5. Разработка рабочих характеристик стартерного электродвигателя 6. Разработка электронного модуля для МСУАД с оптимизацией радиатора охлаждения 7. Электронный блок управления системой очистки лобового стекла с датчиком дождя 8. Разработка электронного коммутатора для МСУАД на IGBT транзисторах 9. Система управления топливоподачей в бензиновый двигатель с обратной связью по содержанию кислорода в отработавших газах 10. Разработка датчика положения коленвала с выбором оптимальной магнитной системы 11. Разработка регулятора напряжения с защитой от короткого замыкания 12. Разработка высоковольтного блока для систем облегчения пуска ДВС 13. Электронная педаль газа 14. Разработка рабочих характеристик стартерного электродвигателя для автомобильного двигателя 15. Двухвыводная катушка зажигания для легкового автомобиля

			16. Регулятор напряжения индукторного генератора 17. Разработка принципиальной схемы регулятора напряжения для легкового автомобиля 18. Разработка одноканального транзисторного коммутатора 19. Гидромеханическая коробка переключения передач с электронным управлением автобуса 20. Разработка драйвера управления автомобильной рабочей фарой на сверхярких светодиодах 21. Электроусилитель руля с вентильно- индукторным двигателем 22. Разработка рабочих характеристик системы зажигания легкового автомобиля 23. Оптическая система сигнала торможения автомобиля 24. Разработка устройства для определения детонации автомобильных двигателей 25. Разработка унифицированного регулятора напряжения повышенной надежности 26. Разработка рабочих характеристик вентильного электродвигателя для электроусилителя руля 27. Система управления рециркуляцией отработавших газов бензинового двигателя 28. Разработка регулятора напряжения повышенной надежности для грузовых армейских автомобилей 29. Разработка катушки

			зажигания для бесконтактной системы зажигания 30. Разработка контроллера для электронной системы зажигания 31. Разработка электромагнитного клапана для системы впрыска ДВС 32. Система управления частотой вращения коленчатого вала на холостом ходу бензинового двигателя 33. Разработка блока управления зажиганием катушки на «свечу» 34. Система управления бензиновым двигателем с датчиком массового расхода воздуха 35. Цифровая система зажигания для легковых автомобилей среднего класса

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:

6. PROTEUS VSM — пакет программ для автоматизированного проектирования электронных схем;
7. Компас-3D — систем автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам ЕСКД и ГОСТ.
8. www.unfineon.ru
9. www.freescale.ru
10. www.mt-system.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория (В-307), лаборатории кафедры «Электрооборудование и промышленная электроника» (В-306, В-307), оснащены лабораторным оборудованием, стендами, мультимедийным оборудованием, доступом на кафедральный сервер и в интернет.

Файлы учебных слайдов для сопровождения лекций (презентации).

Персональные компьютеры с предустановленной программой Matlab Simulink.

10. 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:

27. Как регулируется напряжение генератора?
28. Какие бывают типы регуляторов напряжения?
29. Автомобильные выпрямители и их схемы?
30. Как выбирается мощность электропусковой системы?
31. Системы облегчения пуска и их схемы управления?
32. Бесконтактные датчики, применяемые для управления системой зажигания?
33. Типы мощных выходных каскадов систем зажигания?
34. Основные принципы построения МПСЗ?
35. Основные характеристики источников света автотракторных фар?
36. Схемы управления светодиодным освещением?
37. С какой целью применяется бортовая система контроля?
38. Перспективы развития автомобильных информационных систем?
39. Как устроены автомобильные навигационные системы?
40. Перспективы применения электронных систем управления на автомобилях и тракторах?
41. Автоматическое управления впрыском топлива бензиновых двигателей?
42. Автоматическое управление топливоподачей дизельных двигателей?
43. Управление режимом холостого хода бензиновых ДВС?
44. Принцип действия антиблокировочных тормозных систем?
45. Как работает система управления подвеской?
46. Автоматическое управление агрегатами, влияющими на безопасность движения?
47. Принципы диагностики МПСЗ?

48.Принципы диагностики АБС?
49.Какое применение находит электропривод на автомобиле?
50.Принципы управления электроприводом постоянного тока?
51.Принципы управления электроприводом переменного тока?
52.Принципы построения инверторов?