

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Автомобильное отделение



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Электронные системы управления автомобилем

Специальность: 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Автомобили

Квалификация выпускника: инженер

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Салахов И.И. (Кафедра автомобилей, автомобильных двигателей и дизайна, Автомобильное отделение), IISalahov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способностью анализировать состояние и перспективы развития наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе
ПК-6	способностью использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования
ПК-8	способностью разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования
ПК-9	способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности
ПСК-1.1	способностью анализировать состояние и перспективы развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- фундаментальные принципы функционирования и теоретические основы построения различных систем автоматического управления, регулирования и контроля автомобиля и трактора;
- автоматические системы управления, регулирования и контроля за производственным процессом автомобиля и трактора, их агрегатов и систем.

Должен уметь:

- проводить анализ и синтез автоматического управления, регулирования и контроля;
- определять статические и динамические характеристики различных автоматических систем;
- самостоятельно решать задачи создания элементарных автоматических систем автомобиля и трактора

Должен владеть:

навыками анализа и синтеза автоматических систем управления, регулирования и контроля.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.6 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства (Автомобили)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 5 курсе в 10 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 10 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Предмет и задачи дисциплины. Предмет автоматические системы автомобиля. Объект управления. Алгоритм управления и функционирования.	10	2	0	0	8
2.	Тема 2. Основные виды автоматического управления. Статизм и астатизм в регуляторах. Устойчивость систем автоматического регулирования. Устойчивость в малом, большом и в целом.	10	2	0	0	8
3.	Тема 3. Основы алгебры логики. Законы и теоремы алгебры логики. Основные логические элементы. Классификация, назначение, принцип работы преобразователей применяемых в автоматических системах управления.	10	2	0	6	8
4.	Тема 4. Моментная и мощностная характеристики ДВС. Назначение и классификация муфт. Автоматическое сцепление и основные характеристики фрикционных сцеплений.	10	2	0	0	8
5.	Тема 5. Автоматическое переключение передач. Выбор закона переключения передач. Гидромеханические передачи. Характеристики гидротрансформатора.	10	2	0	8	8
6.	Тема 6. Особенности тягово-динамического и топливно-экономического расчета автомобиля с гидротрансформатором. Автоматические тормозные системы. Антиблокировочные системы тормозов. Принцип работы гидравлической и пневматической антиблокировочной систем.	10	2	0	0	8
7.	Тема 7. Системы рулевых управлений с независимыми электроприводами поворота колес. Электромагнитные муфты. Расчет электромагнитных муфт. Автоматическое электромагнитное сцепление.	10	2	0	4	8

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Автоматизированные рулевые управления многоосных автомобилей, их классификация и перспективы развития. Системы рулевых управлений с независимыми электроприводами поворота колес.	10	2	0	0	6
9.	Тема 9. Автоматическая пневматическая подвеска автомобиля. Уравнения движения подвески различной сложности. Регуляторы напряжений системы электропитания автомобилей. Принцип работы двухуровневого регулятора напряжения.	10	2	0	0	10
	Итого		18	0	18	72

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Предмет и задачи дисциплины. Предмет автоматические системы автомобиля. Объект управления. Алгоритм управления и функционирования.

Введение. Предмет и задачи дисциплины. Предмет автоматические системы автомобиля. Исторические аспекты возникновения автоматики. Роль автоматики в автомобиле- и тракторостроении, народном хозяйстве. Объект управления. Алгоритм управления и функционирования. Принципы управления объектом. Классификация алгоритма управления и функционирования.

Тема 2. Основные виды автоматического управления. Статизм и астатизм в регуляторах. Устойчивость систем автоматического регулирования. Устойчивость в малом, большом и в целом.

Основные виды автоматического управления. Статизм и астатизм в регуляторах. Стабилизация, программное управление, следящие системы, системы с поиском экстремума, оптимальное управление, адаптивное управление. Устойчивость систем автоматического регулирования. Устойчивость в малом, большом и в целом. Критерии устойчивости динамических систем. Алгебраический критерий Раусса и Гурвица, частотный критерий Найквиста и Михайлова, устойчивость по Ляпунову.

Тема 3. Основы алгебры логики. Законы и теоремы алгебры логики. Основные логические элементы. Классификация, назначение, принцип работы преобразователей применяемых в автоматических системах управления.

Законы и теоремы алгебры логики. Основные логические элементы.

Логические операции на логических элементах. Комбинированные логические элементы. Триггеры и их назначения. Дешифраторы одноступенчатые, многоступенчатые, прямоугольные. Мост постоянного тока. Автоматические мосты. Классификация, назначение, принцип работы преобразователей применяемых в автоматических системах управления, регулирования и контроля автомобилей.

Тема 4. Моментная и мощностная характеристики ДВС. Назначение и классификация муфт. Автоматическое сцепление и основные характеристики фрикционных сцеплений.

Моментная и мощностная характеристики ДВС. Трансмиссия автомобилей. Основные узлы трансмиссии. Назначение и классификация муфт. Автоматическое сцепление и основные характеристики фрикционных сцеплений. Центробежное сцепление. Расчет центробежных сцеплений. Автоматическое сцепление Саксомат. Принцип работы.

Тема 5. Автоматическое переключение передач. Выбор закона переключения передач. Гидромеханические передачи. Характеристики гидротрансформатора.

Автоматическое переключение передач. Выбор закона переключения передач. Схемы автоматических ступенчатых коробок передач. Схема системы автоматического переключения передач. Элементы, обеспечивающие плавность включения передач. Гидромеханические передачи. Характеристики гидротрансформатора, совместная работа гидротрансформатора и двигателя. Прозрачность гидротрансформатора.

Тема 6. Особенности тягово-динамического и топливно-экономического расчета автомобиля с гидротрансформатором. Автоматические тормозные системы. Антиблокировочные системы тормозов. Принцип работы гидравлической и пневматической антиблокировочной систем.

Особенности тягово-динамического и топливно-экономического расчета автомобиля с гидротрансформатором. Выбор параметров механической ступенчатой коробки передач в гидромеханической передаче. Автоматические тормозные системы. Антиблокировочные системы тормозов. Принцип работы гидравлической и пневматической антиблокировочной систем. Принципы построения антиблокировочных систем многоосных грузовых автомобилей.

Тема 7. Системы рулевых управлений с независимыми электроприводами поворота колес. Электромагнитные муфты. Расчет электромагнитных муфт. Автоматическое электромагнитное сцепление.

Системы рулевых управлений с независимыми электроприводами поворота колес. Принципы гидравлического и электрического рулевого управлений. Электромагнитные муфты. Расчет электромагнитных муфт. Автоматическое электромагнитное сцепление. Принцип работы. Муфты свободного хода. Расчет и расчетные схемы муфты свободного хода.

Тема 8. Автоматизированные рулевые управления многоосных автомобилей, их классификация и перспективы развития. Системы рулевых управлений с независимыми электроприводами поворота колес.

Автоматизированные рулевые управления многоосных автомобилей, их классификация и перспективы развития. Рулевые управления с переменнo-скоростной чувствительностью. Системы рулевых управлений с независимыми электроприводами поворота колес. Принципы гидравлического и электрического рулевого управлений.

Тема 9. Автоматическая пневматическая подвеска автомобиля. Уравнения движения подвески различной сложности. Регуляторы напряжений системы электропитания автомобилей. Принцип работы двухуровневого регулятора напряжения.

Автоматическая пневматическая подвеска автомобиля. Уравнения движения подвески различной сложности. Демпфирование колебаний, рассеивание энергии. Принцип работы автоматической подвески. Автоматическое регулирования плавности хода автомобиля, увеличение поперечной устойчивости. Регуляторы напряжений системы электропитания автомобилей. Принцип работы двухуровневого регулятора напряжения. Регуляторы температуры, давления, уровня жидкости прямого и непрямого регулирования.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 10			
	<i>Текущий контроль</i>		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Устный опрос	ПК-1 , ПК-6	<p>1. Введение. Предмет и задачи дисциплины. Предмет автоматические системы автомобиля. Объект управления. Алгоритм управления и функционирования.</p> <p>2. Основные виды автоматического управления. Статизм и астатизм в регуляторах. Устойчивость систем автоматического регулирования. Устойчивость в малом, большом и в целом.</p> <p>3. Основы алгебры логики. Законы и теоремы алгебры логики. Основные логические элементы. Классификация, назначение, принцип работы преобразователей применяемых в автоматических системах управления.</p> <p>4. Моментная и мощностная характеристики ДВС. Назначение и классификация муфт. Автоматическое сцепление и основные характеристики фрикционных сцеплений.</p> <p>5. Автоматическое переключение передач. Выбор закона переключения передач. Гидромеханические передачи. Характеристики гидротрансформатора.</p> <p>6. Особенности тягово-динамического и топливно-экономического расчета автомобиля с гидротрансформатором. Автоматические тормозные системы. Антиблокировочные системы тормозов. Принцип работы гидравлической и пневматической антиблокировочной систем.</p>
2	Письменная работа	ПК-8 , ПК-9 , ПСК-1.1	<p>7. Системы рулевых управлений с независимыми электроприводами поворота колес. Электромагнитные муфты. Расчет электромагнитных муфт. Автоматическое электромагнитное сцепление.</p> <p>8. Автоматизированные рулевые управления многоосных автомобилей, их классификация и перспективы развития. Системы рулевых управлений с независимыми электроприводами поворота колес.</p> <p>9. Автоматическая пневматическая подвеска автомобиля. Уравнения движения подвески различной сложности. Регуляторы напряжений системы электропитания автомобилей. Принцип работы двухуровневого регулятора напряжения.</p>
3	Реферат	ПК-1 , ПК-6 , ПК-8 , ПК-9 , ПСК-1.1	<p>5. Автоматическое переключение передач. Выбор закона переключения передач. Гидромеханические передачи. Характеристики гидротрансформатора.</p> <p>6. Особенности тягово-динамического и топливно-экономического расчета автомобиля с гидротрансформатором. Автоматические тормозные системы. Антиблокировочные системы тормозов. Принцип работы гидравлической и пневматической антиблокировочной систем.</p> <p>7. Системы рулевых управлений с независимыми электроприводами поворота колес. Электромагнитные муфты. Расчет электромагнитных муфт. Автоматическое электромагнитное сцепление.</p> <p>8. Автоматизированные рулевые управления многоосных автомобилей, их классификация и перспективы развития. Системы рулевых управлений с независимыми электроприводами поворота колес.</p> <p>9. Автоматическая пневматическая подвеска автомобиля. Уравнения движения подвески различной сложности. Регуляторы напряжений системы электропитания автомобилей. Принцип работы двухуровневого регулятора напряжения.</p>
	Экзамен	ПК-1, ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПСК-1.1	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 10					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продemonстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продemonстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продemonстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продemonстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 10

Текущий контроль

1. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

Объект управления. Алгоритм управления и функционирования.

Трансмиссия автомобилей. Основные узлы трансмиссии.

Принципы управления объектом.

Назначение и классификация муфт.

Основные виды автоматического управления. Статизм и астатизм в регуляторах. Стабилизация, программное управление, следящие системы, системы с поиском экстремума, оптимальное управление, адаптивное управление.

Автоматическое сцепление и основные характеристики фрикционных сцеплений.

Математические описания (аналитическое, графическое, структурное и табличное) объекта управления.

Центробежное сцепление. Расчет центробежных сцеплений.

Формы записи дифференциальных уравнений объекта управления.

Автоматическое сцепление Саксомат. Принцип работы.

Операторы воздействия и собственные операторы.

Электромагнитные муфты. Расчет электромагнитных муфт.

Звенья и их передаточные функции.

Автоматическое электромагнитное сцепление. Принцип работы.

Преобразование Лапласа. Стандартные формы записи дифференциальных уравнений.

Муфты свободного хода. Расчет МСХ.

Типовые звенья. Переходные характеристики типовых звеньев.

Гидродинамическое сцепление. Принцип работы гидромуфты.

Частотные динамические характеристики объектов управления.

Гидротрансформаторы. Расчет гидротрансформаторов. Понятие прозрачности.

2. Письменная работа

Темы 7, 8, 9

1. Регулирование температуры. САР прямого и непрямого регулирования. Расчет элементов схемы.
2. Регулирование расхода и давления воздуха регуляторами прямого и непрямого регулирования. Расчет элементов схемы.
3. Исследование работы генератора переменного тока с двухуровневым регулятором напряжения.
4. Исследование углового передаточного числа автоматизированного рулевого управления многоосного автомобиля.
5. Регулятор напряжения бортовой сети автомобиля.
6. Электромеханические и гидромеханические трансмиссии. Расчет элементов.
7. Электромагнитные муфты. Расчет электромагнитных муфт.
8. Гидродинамическое сцепление.
9. Алгоритм работы автоматической коробки передач.
10. Антиблокировочные системы тормозов.

3. Реферат

Темы 5, 6, 7, 8, 9

1. Перспективы развития автоматического переключения передач.
2. Перспективы развития гидромеханических передач.
3. Перспективы развития тягово-динамического расчета автомобиля с гидротрансформатором.
4. Перспективы развития топливно-экономического расчета автомобиля с гидротрансформатором.
5. Перспективы развития автоматических электромагнитных сцеплений.
6. Перспективы развития системы рулевых управлений с независимыми электроприводами поворота колес.
7. Перспективы развития автоматизированных рулевых управлений многоосных автомобилей.
8. Перспективы развития автоматических пневматических подвесок автомобиля.
9. Перспективы развития автоматических тормозных систем.
10. Перспективы развития гидравлических и пневматических антиблокировочных систем.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Предмет ЭСУА. Исторические аспекты возникновения автоматики. Роль автоматики в автомобиле- и тракторостроении.
2. Моментная и мощностная характеристики ДВС.
3. Объект управления.
4. Алгоритм управления и функционирования.
5. Трансмиссия автомобилей.
6. Основные узлы трансмиссии.
7. Принципы управления объектом.
8. Назначение и классификация муфт.
9. Основные виды автоматического управления. Статизм и астатизм в регуляторах. Стабилизация, программное управление, следящие системы, системы с поиском экстремума, оптимальное управление, адаптивное управление.
10. Автоматическое сцепление и основные характеристики фрикционных сцеплений.
11. Математические описания (аналитическое, графическое, структурное и табличное) объекта управления.
12. Центробежное сцепление.
13. Расчет центробежных сцеплений.
14. Формы записи дифференциальных уравнений объекта управления.
15. Автоматическое сцепление Саксомат.
16. Принцип работы.
17. Операторы воздействия и собственные операторы.
18. Электромагнитные муфты.
19. Расчет электромагнитных муфт.
20. Звенья и их передаточные функции.
21. Автоматическое электромагнитное сцепление. Принцип работы.
22. Преобразование Лапласа. Стандартные формы записи дифференциальных уравнений.
23. Муфты свободного хода.
24. Расчет МСХ.
25. Типовые звенья. Переходные характеристики типовых звеньев.
26. Гидродинамическое сцепление. Принцип работы гидромуфты.
27. Частотные динамические характеристики объектов управления.
28. Гидротрансформаторы. Расчет гидротрансформаторов. Понятие прозрачности.
29. Амплитудно-частотные, фазо-частотные и амплитудно-фазо-частотные характеристики динамических звеньев.
30. Автоматические коробки перемены передачи. Закон переключения передачи.

31. Устойчивость систем автоматического регулирования. Устойчивость в малом, большом и в целом.
32. Алгоритм работы автоматической коробки передач.
33. Критерии устойчивости динамических систем.
34. Алгебраический критерий Рауса и Гурвица, частотный критерий Найквиста и Михайлова, устойчивость по Ляпунову.
35. Автоматические тормозные системы.
36. Динамические структурные схемы.
37. Способы соединений динамических звеньев.
38. Антиблокировочные системы тормозов.
39. Передаточные функции звеньев системы при соединении их различными способами.
40. Принцип работы гидравлической антиблокировочной системы.
41. Встречно-параллельное соединение звеньев. Обратная связь.
42. Принцип работы пневматической антиблокировочной системы.
43. Методы переноса узлов соединений и сумматоров в структурных схемах.
44. Принципы построения антиблокировочных систем многоосных грузовых автомобилей.
45. Основы алгебры логики. Законы и теоремы алгебры логики.
46. Система гидравлического и электрического рулевого управлений.
47. Основные логические элементы.
48. Автоматическая пневматическая подвеска автомобиля.
49. Принцип работы автоматической подвески.
50. Логические операции на логических элементах.
51. Регуляторы напряжений системы электропитания автомобилей. Принцип работы двухуровневого регулятора напряжения.
52. Комбинированные логические элементы.
53. Триггеры и их назначения.
54. Регуляторы температуры прямого и непрямого действия. Термостаты.
55. Одноступенчатые и многоступенчатые дешифраторы.
56. Регулирование углов опережения зажигания карбюраторных ДВС.
57. Мост постоянного тока.
58. Регуляторы давлений прямого и непрямого регулирования.
59. Автоматические мосты.
60. Поплавковые регуляторы уровня жидкости прямого и непрямого регулирования.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 10			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	10

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	30
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	3	10
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

За рулем - www.zr.ru

Казанский (Приволжский) Федеральный университет - <http://www.kpfu.ru>

Технический журнал "Вестник машиностроения" - www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Лабораторные занятия - это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. Выполняются в соответствии с методическими указаниями (лабораторным практикумом). Каждая работа выполняется в составе подгруппы или группы с последующей обработкой результатов работы, написанием необходимого отчета и выводов по работе. Каждая лабораторная работа подлежит защите.
самостоятельная работа	Самостоятельная домашняя работа и задания могут быть индивидуальными и общими. Индивидуальные задания должны быть представлены преподавателю и (при необходимости) защищены до окончания учебного курса, но не позднее, чем за две недели до экзаменационной сессии, иначе баллы за их оценки будут снижены вдвое. Виды, тематика, методические рекомендации и критерии оценки письменных индивидуальных работ определяется отдельными методическими рекомендациями кафедр. По результатам выполнения и обсуждения индивидуального задания студенту выставляется соответствующее количество баллов, которые учитываются при выставлении итоговой оценки по учебной дисциплине.
устный опрос	Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 3 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.
письменная работа	Письменные работы представляют собой форму текущего промежуточного контроля знаний студентов по учебной дисциплине. Они могут включать в себя теоретические вопросы по теме, а также решение ситуационных задач. Ответы на теоретические вопросы, а также решения задач, предлагаемые студентом - автором письменной работы, должны быть обоснованы и подкреплены ссылками на учебную и научную литературу, положения нормативных правовых актов и материалы правоприменительной практики. Темы письменных работ, как правило, распределяются преподавателем. Объем письменной работы составляет 8-10 страниц печатного текста. Приступая к решению задачи, необходимо, прежде всего, внимательно ознакомиться с её условием, понять, в чем заключается задание.
реферат	Реферат - это письменная работа, выполняемая обучающимся в течение семестра, где содержится краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу. Структура реферата. Вводная часть включает в себя: - обоснование актуальности темы реферата; - постановку целей и формулировку задач, которые автор ставил перед собой; - краткий обзор и анализ источниковедческой базы, изученной литературы, других источников информации. Основная часть раскрывает общие положения выбранной темы. Обязательным являются не только подбор, структурирование, изложение и критический анализ материала по теме, но и выявление собственного мнения учащегося, сформированного в процессе работы над темой. Основная часть может быть разбита на разделы, параграфы. Заключение содержит подведение итогов работы, четкие выводы, анализ степени выполнения поставленных во введении задач. Список литературы оформляется в алфавитной последовательности и включает весь объем изученных автором статей, справочных и иных материалов.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	<p>Основными формами учета (контроля) успеваемости и знаний студентов являются зачеты и экзамены. Существуют общепринятые правила подготовки и сдачи студентами зачетов и экзаменов в период проведения экзаменационных сессий. Готовиться к зачетам и экзаменам необходимо в течение всего учебного времени, т.е. с первого дня очередного семестра: вся работа студента на лекциях, семинарских занятиях, консультациях, а также написание рефератов и выполнение курсовых работ и т.п. - это и есть этапы подготовки студента к зачетам и экзаменам. Подготовка к сессии должна быть нацелена не столько на приобретение новых знаний, сколько на закрепление ранее изученного материала и повторение. Сумму полученных знаний студенту перед сессией надо разумно обобщить, привести в систему, закрепить в памяти, для чего ему надо использовать учебники, лекции, консультации, курсовые работы, рефераты и т.п., а также методические пособия и различного рода руководства. Повторение необходимо производить по разделам, темам. Зачеты и экзамены предусматривают следующую цель: оценить знания студента по предмету, их прочность, развитие творческого мышления, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их на практике и т.п.</p> <p>Экзамены служат формой проверки у спешного выполнения студентами лабораторных и курсовых работ, усвоения учебного материала практических и семинарных занятий, а также формой проверки прохождения производственной и учебной практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой. В отдельных случаях зачеты могут устанавливаться как по дисциплинам в целом, так и по отдельным их частям. Студенты обязаны сдать все экзамены и зачеты в строгом соответствии с учебными планами и учебными программами. В каждом билете на экзамен содержатся 2 вопроса. На зачете также студенту необходимо ответить на 2 вопроса по тематике дисциплины.</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности: 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства" и специализации "Автомобили".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.6 Электронные системы управления автомобилем

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Специальность: 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Автомобили

Квалификация выпускника: инженер

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Основная литература:

1. Набоких В.А. Датчики автомобильных электронных систем управления и диагностического оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Набоких В.А. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 240 с.: 60x90 1/16.- ISBN 978-5-00091-128-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/519279>
2. Смирнов Ю. А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилями [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, А. В. Муханов. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 620 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3719.
3. Акимов С. В. Электрооборудование автомобилей [Текст] : учебник для вузов / С. В. Акимов, Ю. П. Чижков. - Москва : За рулем, 2007. - 336 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 336. - Рек. МО. - ISBN 978-5-9698-0135-6. (10 экз)
4. Ютт В. Е. Электронные системы управления ДВС и методы их диагностирования [Текст]: учебное пособие для вузов / В. Е. Ютт, Г. Е. Рузавин. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2007. - 104 с. - ISBN 5-93517-346-8. (28 экз)

Дополнительная литература:

1. Капустин В. И. Материаловедение и технологии электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Капустин, А. С. Сигов. - Москва: ИНФРА-М, 2014. - 427 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-008966-9. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=416461>.
2. Мельников А. А. Теория автоматического управления техническими объектами автомобилей и тракторов [Текст] : учебное пособие для вузов / А. А. Мельников. - Москва : Академия, 2003. - 280 с. : ил., табл., схемы. - Библиогр. с. 276. - Гриф УМО. - В пер. - ISBN 5-7695-1152-4. (33 экз)
3. Мельников А. А. Управление техническими объектами автомобилей и тракторов : системы электроники и автоматики [Текст] : учебное пособие для вузов / А. А. Мельников. - Москва : Академия, 2003. - 376 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 370. - Гриф УМО. - В пер. - ISBN 5-7695-1147-8. (81 экз)
4. Данов Б. А. Электронные системы управления иностранных автомобилей [Текст] / Б. А. Данов. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2007. - 224 с. (24 экз)

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.6 Электронные системы управления автомобилем

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальность: 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Автомобили

Квалификация выпускника: инженер

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.