



Рабочая программа дисциплины «Автоматические системы автомобилей и тракторов» составлена в соответствии с учебными планами по программе специалитета **Наземные транспортно-технологические средства**. («Автомобили и тракторы») утвержденными:

- для очной формы обучения « 30 » августа 2021 года;
- для заочной формы обучения « 30 » августа 2021 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Автомобили» «02» сентября 2021 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил доцент  
доцент, кандидат технических наук

А.П. ПЕТРОВ

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Автомобили»  
профессор, кандидат технических наук

Г.Н. ШПИТКО

Специалист по учебно-методической работе  
Учебно-методического отдела

Г.В. КАЗАНКОВА

Начальник Управления  
образовательной деятельности

С.Н. СИНИЦЫН

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 2 зачетных единиц трудоемкости (72 академических часа)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		8
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	14	14
Лабораторные работы	-	
Практические занятия	30	30
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к экзамену	0	
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	10	10
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		10
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	4	4
Лабораторные работы	-	
Практические занятия	6	6
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка контрольной работы	18	18
Подготовка к экзамену	-	
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	26	26
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Автоматические системы автомобилей и тракторов» относится к части формируемой участниками образовательных отношений. Является дисциплиной по выбору обучающегося Блока 1.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Математика;
- Физика;
- Информатика;
- Конструкция автомобилей и тракторов;
- Конструкция двигателей;
- Теория автомобилей и тракторов;
- Проектирование автомобилей и тракторов.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для выполнения разделов курсового проекта по дисциплине «Проектирование автомобилей и тракторов» а также выпускной квалификационной работы в части проектирования узлов автоматических систем автомобилей и тракторов.

Минимальные требования к входным знаниям, умениям, навыкам и компетенциям:

- владение навыками пользования приложением Microsoft Office Excel, навыками составления программ на ЭВМ;
- знание конструкций, алгоритмов работы типовых автоматических систем автомобилей и тракторов.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Целью освоения дисциплины «Автоматические системы автомобилей и тракторов» является формирование навыков предварительного проектирования узлов автоматических систем автомобилей и тракторов.

Задачами дисциплины являются изучение логики работы, основ конструкции и расчета типовых автоматических систем автомобилей и тракторов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способен организовывать и проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей, их технологического оборудования, анализировать результаты и разрабатывать предложения по их реализации (ПК-1);
- способен анализировать состояние и перспективы развития автомобилей, их технологического оборудования и разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать физическую сущность функционирования автоматических систем автомобиля и трактора (для ПК-1, ПК-3);
- Знать основы конструкции, расчета автоматических систем автомобиля и трактора (для ПК-1, ПК-3);
- Уметь рассчитывать основные параметры автоматических систем (для ПК-1, ПК-3);
- Уметь моделировать работу автоматических систем на ЭВМ (для ПК-1, ПК-3);
- Владеть методиками расчетов основных параметров автоматических систем (для ПК-1, ПК-3);
- Владеть численными методами решения систем дифференциальных уравнений, описывающих работу автоматических систем (для ПК-1, ПК-3).

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Учебно-тематический план

##### Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Практич. занятия
Рубеж 1	1	Обзор автоматических систем транспортных машин	2	-
	2	Основы теории автоматического управления	3	8
		Рубежный контроль № 1	2	-
Рубеж 2	3	Автоматическое управление сцеплением автомобиля	1	-
	4	Автоматическое управление ступенчатой коробкой передач	1	10
	5	Антиблокировочная система тормозов	1	-
	6	Регулятор тормозных сил	1	8
	7	Усилитель рулевого управления автомобиля	1	4
		Рубежный контроль № 2	2	-
<b>Всего:</b>			<b>14</b>	<b>30</b>

## Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Практич. занятия
1	Обзор автоматических систем транспортных машин	1	-
2	Основы теории автоматического управления	1	2
3	Автоматическое управление сцеплением автомобиля	-	-
4	Автоматическое управление ступенчатой коробкой передач	2	-
5	Антиблокировочная система тормозов	-	-
6	Регулятор тормозных сил	-	2
7	Усилитель рулевого управления автомобиля	-	2
<b>Всего:</b>		<b>4</b>	<b>6</b>

### 4.2. Содержание лекционных занятий

#### *Тема 1. Обзор автоматических систем транспортных машин*

Введение. Цели и задачи изучения дисциплины. Требования по изучению дисциплины. Типовые автоматические системы управления системами и узлами автомобиля и трактора: в силовой установке, в трансмиссии, в рулевом управлении, в тормозах, в подвеске

#### *Тема 2. Основы теории автоматического управления*

Классификация систем автоматического регулирования (САР). Функциональная схема САР. Переходные функции звеньев САР. Переходные процессы САР. Статические характеристики САР

#### *Тема 3. Автоматическое управление сцеплением автомобиля*

Конструкции автоматических сцеплений. Принцип регулирования момента трения. Графики рабочих процессов. Двумассовая модель системы «Двигатель-сцепление-автомобиль». Математическая модель автоматического сцепления. Моделирование буксования автоматического сцепления во времени. Критерии качества системы

#### *Тема 4. Автоматическое управление ступенчатой коробкой передач*

Принципиальная схема автоматического управления ступенчатой коробкой передач. Принцип регулирования при автоматическом переключении

передач. Идеальная и реальная характеристики переключения передач. Закон переключения передач

#### **Тема 5. Антиблокировочная система тормозов**

Коэффициент сцепления тормозящего колеса. Принципиальная схема АБС и принцип работы. Отличие статических и динамических систем. Графики рабочих процессов антиблокировочных систем гидравлического и пневматического привода. Моделирование работы АБС.

#### **Тема 6. Регулятор тормозных сил**

Устройство и работа. Идеальные и регуляторные характеристики распределения тормозных сил по осям автомобиля. Расчет основных параметров регулятора.

#### **Тема 7. Усилитель рулевого управления автомобиля**

Принципиальная схема. Принцип работы. Кинематическое и силовое следящие действия. Расчет основных параметров.

### **4.4. Практические занятия**

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практической работы	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
2	Основы теории автоматического управления	Переходный процесс непрерывной системы автоматического регулирования	8	2
4	Автоматическое управление ступенчатой коробкой передач	Расчет характеристик автоматического переключения передач	10	-
6	Регулятор тормозных сил	Определение основных параметров регулятора тормозных сил	8	2
7	Усилитель рулевого управления автомобиля	Расчет основных параметров гидроусилителя рулевого управления автомобиля	4	2
<b>Всего:</b>			<b>30</b>	<b>6</b>

#### **4.5. Контрольная работа** (для обучающихся заочной формы обучения)

Контрольная работа посвящена анализу конструкции, принципа работы и расчету основных параметров гидроусилителя рулевого управления автомобиля, построению статической характеристики усилителя по индивидуальным исходным данным согласно методическим рекомендациям, указанным в разделе 8.

Контрольная работа выполняется на бумажном носителе, печатным или рукописным способом.

### **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале работы.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения работ.

Часть практических занятий выполняется с использованием таких программных продуктов, как Pascal и Microsoft Office Excel. Рекомендуется повторить навыки использования указанных программ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), выполнение

контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), подготовку к зачету.

Приветствуется выполнение разделов самостоятельной работы в лабораториях конструкции автомобилей и тракторов, оснащенных соответствующими узлами автоматических систем, а также в компьютерном классе кафедры «Автомобили».

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

**Рекомендуемый режим самостоятельной работы**

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>1</b>	<b>24</b>
Обзор автоматических систем транспортных машин	-	1
Основы теории автоматического управления	-	1
Автоматическое управление сцеплением автомобиля	0,2	4
Автоматическое управление ступенчатой коробкой передач	0,2	4
Антиблокировочная система тормозов	0,2	5
Регулятор тормозных сил	0,2	4
Усилитель рулевого управления автомобиля	0,2	5
<b>Подготовка к и практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
<b>Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)</b>	<b>4</b>	<b>-</b>
<b>Выполнение контрольной работы</b>	<b>-</b>	<b>18</b>
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Всего:</b>	<b>28</b>	<b>62</b>

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Перечень оценочных средств**

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения).
2. Контрольная работа (для заочной формы обучения).
3. Отчеты студентов по практическим работам.
4. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).
5. Банк тестовых заданий к зачету.

### **6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине (для очной формы обучения)**

**Текущий контроль** проводится в виде контроля посещения лекций, выполнения практических работ:

- посещение лекций – до 14 баллов (по 2 балла за лекцию);
- Работа на практических занятиях – до 30 баллов (до 2 баллов за одно 2-х часовое практическое занятие)

**Рубежные контроли** проводятся на 4-й и 7-й лекциях в форме письменного тестирования:

- Рубежный контроль № 1 – до 13 баллов;
- Рубежный контроль № 2 – до 13 баллов;
- Экзамен** – до 30 баллов.

Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все практические работы и контрольную работу (для студентов заочной формы обучения).

Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:

- 61 для получения «автоматически» зачета».

По согласованию с преподавателем студенту, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на занятиях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры «Автомобили».

В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных и практических занятий.

Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):

- выполнение и защита пропущенной практической работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной практической работы самостоятельно) – до 4 баллов. Прохождение рубежного контроля баллы в зависимости от рубежа.

Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

Критерии пересчета баллов в традиционную оценку по итогам освоения дисциплины:

- 60 и менее баллов – неудовлетворительно, не зачтено
- 61...73 – удовлетворительно, зачтена
- 74...90 – хорошо
- 91...100 – отлично.

### **6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины**

Рубежные контроли и зачет проводятся в форме письменного тестирования. Реализуется принцип выбора одного правильного ответа.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей № 1 и № 2 состоят из 26 вопросов, за правильный ответ по каждому вопросу начисляется 0,5 балла.

На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзаменационный тест состоит из 30 вопросов, куда, в том числе входят задания рубежных контролей. Количество баллов по результатам экзамена соответствует количеству правильных ответов студента на вопросы теста. Время, отводимое студенту на экзаменационный тест, составляет 1 астрономический час. Каждый вопрос оценивается в 1 бал.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### **6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета**

#### *Пример тестового задания рубежного контроля № 1*

Постоянная времени звена автоматической системы характеризует:

1. Время срабатывания исполнительного элемента.
2. Время переходного процесса звена.
3. Инерционность звена.

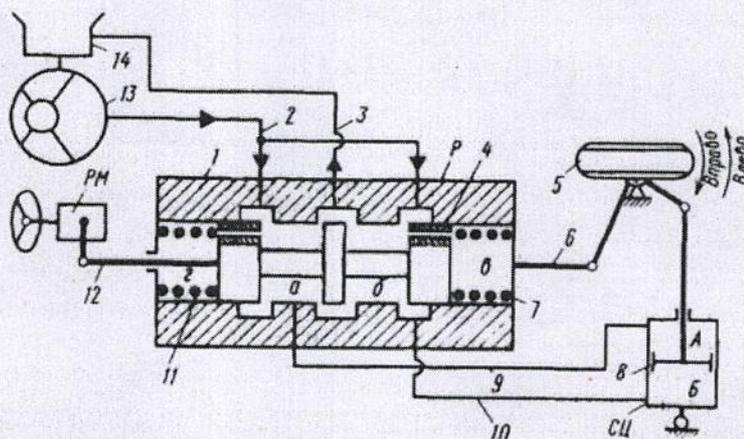
### Пример тестового задания рубежного контроля № 2

Что из перечисленного относится к критериям качества системы автоматического управления сцеплением автомобиля?

1. Частота угловых крутильных колебаний при трогании транспортного средства.
2. Приведенный момент инерции транспортного средства.
3. Время буксования.
4. Работа буксования.

### Пример тестового задания зачета

1. На рисунке изображена схема гидроусилителя рулевого управления. Указать основной элемент системы, обеспечивающий кинематическое следящее действие.



1. Тяга обратной связи б.
2. Реактивные камеры в и г.
3. Поршень силового цилиндра 8.
4. Центрирующие пружины 7.

## 6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 7.1. Основная учебная литература

1. *Автоматические системы транспортных средств: учебник* / В.В. Беляков, Д.В. Зезюлин, В.С. Макаров, А.В. Тумасов. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. — 352 с. — Доступ из ЭБС «Znanium.com».

### 7.2. Дополнительная учебная литература

1. Петров, А.П. Антиблокировочная и противобуксовочная система тормозов [Электронный ресурс]: учебное пособие: [для студентов вузов, обучающихся по специальности - 150100 (Автомобиле- и тракторостроение)] / А.П. Петров, С.Е. Хоменко; Министерство образования Российской Федерации, Курганский государственный университет. - Электрон. текстовые дан. (тип файла: pdf ; размер: 4,32 Mb). - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2003. - 104 с. — Доступ из ЭБС КГУ

2. Петров А.П. Современные конструкции автоматических коробок передач [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.П. Петров; Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет. - Электрон. текстовые дан. (тип файла: pdf; размер: 4,22 Mb). - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2015. - 79, [1] с. — Доступ из ЭБС КГУ

3. Автоматические трансмиссии: практикум / А.В. Брусенков, П.П. Беспалько, С.М. Ульянов, Д.Н. Коновалов. — Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. — 136 с. // [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/059/73059/files/brucencov-a.pdf> (дата обращения: 26.09.2016)

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации к выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения:

- Зайцев А.В. Расчет основных параметров гидроусилителя рулевого управления автомобиля. Методические указания к выполнению лабораторной работы и контрольной работы по дисциплине «Автоматические системы автомобиля и трактора. Курган: КГУ, 2010. — 11 с.

2. Комплект плакатов по конструкции автомобиля и трактора.

## **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. [dist.kgsu.ru](http://dist.kgsu.ru) - Система поддержки учебного процесса КГУ;
2. [www.mylect.ru](http://www.mylect.ru) - Лекции онлайн по дисциплине Теория автоматического управления.

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Windows XP, Foxit Reader Pro версия 1.3.

При проведении лабораторных работ для моделирования работы и расчета параметров автоматических систем используется приложение Microsoft Office:

- Microsoft Office Excel (не ниже версии 2003 г.).

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Компьютерный класс, лаборатории конструкции автомобиля и трактора, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

## **12. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2, либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Автоматические системы автомобиля и трактора»**

образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**  
специализация:  
**Автомобили и тракторы**

Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ (72 академических часа)  
Семестр: 8 (очная форма обучения), 10 (заочная форма обучения)  
Форма промежуточной аттестации: Зачет

Содержание дисциплины

Обзор автоматических систем транспортных машин. Основы теории автоматического управления. Автоматическое управление сцеплением автомобиля. Автоматическое управление ступенчатой коробкой передач. Антиблокировочная система тормозов. Регулятор тормозных сил. Усилитель рулевого управления автомобиля.