

***РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ***  
***ОП.08 «Основы автоматики и автоматического управления»***

**Организация-разработчик:** ТОГАПОУ «Колледж техники и технологии наземного транспорта им. М.С. Солнцева»

**Разработчики:**

Ковалева М.О., преподаватель ТОГАПОУ «Колледж техники и технологии наземного транспорта им. М.С. Солнцева»

*Рассмотрено на заседании ПЦК  
обще профессиональных дисциплин*

Протокол № \_\_\_\_\_ от

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

Председатель ПЦК

\_\_\_\_\_ Т.М. Селянская

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
3. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ .....	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
5. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ В ДРУГИХ ПООП.....	15

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения примерной программы

Программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в общепрофессиональные дисциплины профессионального учебного цикла.

## 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:**

- использовать основные законы и принципы теории автоматического управления в профессиональной деятельности;
- читать структурные, принципиальные, электротехнические и монтажные схемы систем радиопреуправления;
- определять вид и параметры передаточных функций элементов автоматизки беспилотных авиационных систем;
- производить статический и динамический расчет систем;
- производить анализ неисправностей и отказов;
- практически получать статические и динамические характеристики элементов авиационной автоматизки и оценивать по ним их работоспособность системы в целом
- рассчитывать основные параметры систем автоматизки;
- пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями для контроля параметров систем радиопреуправления;
- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками для их использования в системах радиопреуправления
- собирать радиоэлектронные схемы автоматических устройств.

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:**

- основные принципы автоматического управления, построения и функционирования систем автоматического управления полетом;
- основные методы анализа автоматических систем управления беспилотных воздушных судов;
- принципы работы, конструктивные особенности элементов авиационной автоматизки беспилотных систем
- построения и функционирования систем автоматического управления полетом;
- основные законы формирования управляющих сигналов;
- способы формирования, передачи и использования сигналов радиопреуправления;
- электро-радио-техническую терминологию, применяемую в системах автоматического управления;
- характеристики и параметры типовых динамических звеньев;
- принцип работы типовых электрических исполнительных устройств автоматизки и электрических машин;
- методы расчета и измерения показателей статической и динамической точности систем управления;

- принципы действия, устройство, основные характеристики электрических и электронных устройств и приборов, применяемых в беспилотных воздушных судах;
- правила эксплуатации систем радиуправления.

**В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает элементы компетенций:**

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ПК 1.4. Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа.

ПК 1.5. Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.

ПК 2.4. Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа.

ПК 2.5. Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.

ПК 3.3. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.

ПК 3.4. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотных летательных аппаратах.

<p align="center"><b>Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)</b></p>	<p align="center"><b>Код личностных результатов реализации программы воспитания</b></p>
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	ЛР 1
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций	ЛР 2
Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих	ЛР 3
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	ЛР 4
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России	ЛР 5
Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях	ЛР 6
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	ЛР 7
Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, профессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства	ЛР 8
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и	ЛР 9

т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях	
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	<b>ЛР 10</b>
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры	<b>ЛР 11</b>
Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	<b>ЛР 12</b>
<b>Личностные результаты</b> <b>реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности (при наличии)</b>	
Соответствующий ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.	<b>ЛР 13</b>
Обладающий навыком оценки информации в цифровой среде, ее достоверности, способности строить логические умозаключения на основании поступающей информации и данных.	<b>ЛР 14</b>
Обладающий социально значимыми знаниями о нормах и традициях поведения человека как гражданина и патриота своего Отечества.	<b>ЛР 15</b>
Обладающий социально значимыми знаниями о правилах ведения экологического образа жизни о нормах и традициях трудовой деятельности человека о нормах и традициях поведения человека в многонациональном, многокультурном обществе.	<b>ЛР 16</b>
Обладающий ценностным отношением к своему Отечеству, к своей малой и большой Родине, уважительного отношения к ее истории и ответственного отношения к ее современности.	<b>ЛР 17</b>
Обладающий ценностным отношением к людям иной национальности, веры, культуры; уважительного отношения к их взглядам.	<b>ЛР 18</b>
Обладающий уважительным отношением к результатам собственного и чужого труда.	<b>ЛР 19</b>
Обладающий навыками общения и самоуправления.	<b>ЛР 20</b>

**Планируемые личностные результаты  
в ходе реализации образовательной  
программы**

Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	ЛР 4
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	ЛР 7
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	ЛР 14



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка</b>	68
<i>Самостоятельная работа</i>	5
<b>Обязательная учебная нагрузка</b>	63
в том числе:	
теоретическое обучение	26
практические занятия	37
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Основы автоматике</b>		<b>45</b>	
<b>Тема 1.1. Принципы и законы управления</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Фундаментальные принципы автоматического управления. Понятие объекта управления. Законы формирования управляющих воздействий	2	ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. ЛР 1- 14 ЛР 16-20
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b> Составление укрупненных структурных схем систем управления.	2	
	<b>Авиационная автоматика</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Системы автоматического управления полетом. Принципы работы, конструктивные особенности элементов авиационной автоматике беспилотных систем	
<b>Тема 1.2. Математические модели элементов автоматике и систем управления</b>	Способы математического описания элементов автоматике и систем управления. Понятие передаточной функции. Временные и частотные характеристики систем управления.	4	ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. ЛР 1- 14 ЛР 16-20
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b> 1. Преобразование Лапласа и его свойства	4	
	2. Передаточная функция. Частотная передаточная функция. Временные и частотные характеристики.		
<b>Тема 1.3. Типовые динамические звенья и их характеристики</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Идеальное звено, звенья первого и второго порядков и их характеристики. Правила определения передаточных функций последовательного и параллельного соединения звеньев. Системы с обратной связью.	4	ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. ЛР 1- 14 ЛР 16-20
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b> 1. Динамические звенья первого порядка.	6	
	2. Динамические звенья второго порядка.		
	3. Правила составления передаточных функций для соединений динамических звеньев.		
	<b>Тема 1.4. Анализ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>автоматических систем управления</b>	Основные методы анализа автоматических систем управления Понятие устойчивости систем автоматического управления. Критерии устойчивости. Понятие качества систем управления. Критерии оценки качества. Статическая и динамическая точность управления.		ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. ЛР 1- 14 ЛР 16-20
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	Оценка устойчивости системы автоматического управления по методу Гурвица и критерию Найквиста.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Подготовить сообщение на тему "Критерий устойчивости Михайлова." Получить передаточные функции для RLC- электрической цепи и физического маятника.		
<b>Дифференцированный зачёт</b>	2		
<b>Тема 1.5. Качество систем управления</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. ЛР 1- 14 ЛР 16-20
	Понятие качества систем управления. Статические и динамические ошибки управления. Критерии оценки качества		
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	4	
Астатизм систем управления Оценка качества систем управления по временным характеристикам			
<b>Тема 1.6. Синтез регуляторов систем управления</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	3	ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. ЛР 1- 14 ЛР 16-20
	Задача синтеза систем управления с заданными показателями качества. Методы синтеза регуляторов. Понятие ПИД-регулятора и настройка его параметров.		
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	4	
	1. Синтез систем управления с заданным временем регулирования и уровнем перерегулирования 2. Настройка ПИД-регулятора		
<b>Раздел 2. Радиоуправление</b>		<b>23</b>	
<b>Тема 2.1. Каналы и сигналы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5;
	Понятие радиоканала передачи данных и его основные характеристики. Типы сигналов, используемых для радиоуправления.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
радиоуправления	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	4	3.3; 3.4. ЛР 1- 14 ЛР 16-20
	1. Моделирование основных видов радиосигналов		
	2. Моделирование радиоканалов передачи данных		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	
Для самостоятельной работы обучающимся рекомендуется ознакомиться с видами цифровой модуляции радиосигналов			
<b>Тема 2.2. Дистанционное управление подвижными объектами</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. ЛР 1- 14 ЛР 16-20
	Математические модели подвижных объектов. Особенности построения систем управления подвижными объектами.		
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	Математическая модель беспилотного воздушного судна самолетного типа как объекта управления		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	
	Для самостоятельной работы обучающимся рекомендуется ознакомиться с математическими моделями беспилотных воздушных судов вертолетного типа.		
<b>Тема 2.3. Понятие адаптивного и интеллектуального управления</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	3	ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. ЛР 1- 14 ЛР 16-20
	Понятие адаптивного управления. Методы идентификации моделей объектов управления. Реализация адаптивных систем управления. Понятие интеллектуальных систем управления		
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	Построение адаптивных систем на основе моделирования прямой и обратной передаточной функции объекта.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	
	Для самостоятельной работы обучающимся рекомендуется ознакомиться адаптивными антенными решетками.		
	<b>Экзамен</b>		
<b>Всего:</b>		<b>68</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета «Основы автоматике и автоматического управления».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### 3.2.1. Печатные издания

1. Бесекерский, В.А. Теория автоматического управления[Текст]/В.А. Бесекерский, Е.П.Попов.–изд. 4-е, перераб. и доп. — СПб, изд-во «Профессия», 2020. — 752 с. – ISBN 5-93913-035-6.

2. Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: Учебное пособие [Текст]/А.Р.Гайдук, В.Е.Беляев и др. –4-е изд. стереот. СПб.:Лань,2020.-464с. –ISBN978-5-8114-1255-6

3. Биард, У. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика : пер. с англ.[Текст] / У. Биард, У. МакЛэйн. – М.: Техносфера, 2020. – 311 с. – ISBN 978-5-94836-393-6

4. Красильщиков, М.Н. Современные информационные технологии в задачах навигации и наведения беспилотных маневренных летательных аппаратов[Текст] / Под ред М.Н. Красильщикова, Г.Г.Себрякова. –М.:Физматлит,2012.--556 с. – ISBN: 978-5-9221-1168-3.

##### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Электронный учебник по «Компас», встроенный в программу.

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>;

3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>;

4. Официальный сайт фирмы «Аскон», предоставляющий свободно распространяемое программное обеспечение для образовательных целей [www.ascon.ru](http://www.ascon.ru);

5. Самоучитель AUTOCAD <http://autocad-specialist.ru/>

6. Официальный сайт фирмы «Корс-Софт», предоставляющий свободно распространяемое программное обеспечение для образовательных целей [www.kors-soft.ru](http://www.kors-soft.ru).

##### 3.2.3.Дополнительные источники

1. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние[Текст]/Под ред. В.С.Фетисова. - Уфа:Фотон,2014. – 217 с.: ил. — ISBN 978-5-9903144-3-6.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Знания:</b>		
Правил построения чертежей деталей, планировочных и конструкторских решений, трёхмерных моделей деталей в программе Компас 3D;	Использовать программу Компас 3D при построении трехмерных моделей деталей по правилам построения чертежей деталей, планировочных и конструкторских решений	Текущий контроль в форме: тематических тестов. Тестирование Индивидуальный опрос Экспертная оценка в форме: защиты отчёта по практическому занятию.
Способов графического представления пространственных образов;	Демонстрация знаний способов графического представления пространственных образов	Проверка конспекта лекций Экспертная оценка в форме: защиты отчёта по практическому занятию.
Возможностей пакетов прикладных программ компьютерной графики в профессиональной деятельности;	Демонстрация знания существующих пакетов прикладных программ компьютерной графики и их основных возможностей	Тестирование Экспертная оценка в форме: защиты отчёта по практическому занятию.
Основных положений конструкторской, технологической и другой нормативной документации применительно к программам компьютерной графики в профессиональной деятельности;	Демонстрировать применение положений конструкторской, технологической и другой нормативной документации применительно к программам компьютерной графики в профессиональной деятельности;	Тестирование Экспертная оценка в форме: защиты отчёта по практическому занятию.
Основ трёхмерной графики;	Демонстрировать применение основных приемов работы с трехмерной графикой в профессиональной деятельности;	Тестирование Экспертная оценка в форме: защиты отчёта по практическому занятию.
Программ, связанные с работой в профессиональной деятельности.	Демонстрация знания существующих пакетов прикладных программ и их применение в профессиональной деятельности	Тестирование Экспертная оценка в форме: защиты отчёта по практическому занятию.
<b>Умения:</b>		
Оформлять в программе Компас 3D проектно-конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;	Оформлять в программе Компас 3D проектно-конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой и практическим заданием	Письменная самостоятельная работа Практические занятия

Решать графические задачи;	Решать графические задачи;	Индивидуальный опрос Практические работы
Работать в программах, связанных с профессиональной деятельностью.	Работать в программах, связанных с профессиональной деятельностью.	Индивидуальный опрос Практические работы
Строить чертежи деталей, планировочных и конструкторских решений, трёхмерные модели деталей;	Строить чертежи деталей, планировочных и конструкторских решений, трёхмерные модели деталей;	Индивидуальный опрос Практические работы

## 5. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ В ДРУГИХ ПООП

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована также по специальностям, входящих в состав укрупненной группы специальностей СПО 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта:

23.02.02 Автомобиле и тракторостроение;

23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям);

23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного).