

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технический университет  
им. А.Н. Туполева-КАИ»**

**Институт авиации, наземного транспорта и энергетики  
Кафедра конструкций и проектирования летательных аппаратов**

## **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе

### **Программы и алгоритмы систем автоматического управления**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.01.01**

Специальность: **24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»**

Квалификация: **инженер**

Специализация: **«Самолетостроение»**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **проектно-конструкторская**

Разработчик: доцент каф. КиПЛА к.т.н. **М.К.Тлеулинов**

Казань 2017 г

## **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)**

Основной целью изучения дисциплины является дать студентам знания по программам и алгоритмам автоматического управления ЛА и научить студентов применять полученные знания в процессе проектирования ЛА.

### **1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

Основными задачами дисциплины являются:

- ознакомиться с каналами управления;
- ознакомиться с устройством и принципами работы органов управления;
- ознакомиться с устройством и принципами работы систем автоматического управления ЛА (САУ ЛА);
- дать представление об общей схеме управления с обратной связью и минимальным набором элементов;
- изучить структурную схему системы автоматического управления;
- изучить структурную схему электродистанционной системы управления;
- изучить основные задачи и принципы автоматического управления;
- ознакомиться с видами программ автоматического управления ЛА;
- ознакомиться с основными видами алгоритмов автоматического управления ЛА;
- расширение, углубление и закрепление теоретических знаний и сочетание теории с практикой, что достигается при выполнении лабораторных работ и практических занятий в учебных аудиториях кафедры, а также в период производственной практики.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Программы и алгоритмы систем автоматического управления» входит в состав Вариативного модуля Блока 1.

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Таблица 3

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы*)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Назначение системы управления (СУ). Органы управления</i>							<i>ФОС ТК-1тесты</i>
Тема 1.1. Назначение СУ. Основные понятия и определения.	7	3		2	2	ОПК-6.3	Текущий контроль
Тема 1.2. Аэродинамические органы управления	25	9		4	12	ОПК-6.3 ОПК-6.У ОПК-6.В	Текущий Контроль
<i>Раздел 2. Структура и составные части системы автоматического управления. Программы и алгоритмы систем автоматического управления.</i>							<i>ФОС ТК-2тесты</i>
Тема 2.1. Системы автоматического управления	10	4/2		2/1	4	ОПК-6.3, ПК-6.3 ОПК-6.У, ПК-6.У ОПК-6.В, ПК-6.В	Текущий контроль
Тема 2.2. Структура и принципы работы электродистанционной СУ ЛА	8	4		2	2	ОПК-6.3, ПК-6.3 ОПК-6.У, ПК-6.У ОПК-6.В, ПК-6.В	Текущий контроль
Тема 2.3. Математические модели и программы управления САУ	24	8/8		4/4	12	ОПК-6.3, ПК-6.3 ОПК-6.У, ПК-6.У ОПК-6.В, ПК-6.В	Выполнение расчетных заданий
Тема 2.4 Алгоритмы функционирования САУ.	18	6/6		2/2	10	ОПК-6.3, ПК-6.3	Выполнение расчетных за-

Типовые алгоритмы линейных САУ						ОПК-6.У, ПК-6.У ОПК-6.В, ПК-6.В	даний
Тема 2.5 Программно-алгоритмическое обеспечение пилотажно-навигационного комплекса ЛА	16	2/2		2/2	12	ОПК-6.3, ПК-6.3 ОПК-6.У, ПК-6.У ОПК-6.В, ПК-6.В	Отчет о выполнении самостоятельной работы
Зачет							<i>ФОС ПА-комплексное задание</i>
ИТОГО:	108	36/18		18/9	54		

\*если указаны в плане

### **РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **3.1.1 Основная литература**

1. 1. Шумилов И.С. Системы управления рулями самолетов. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009.- 469с.

1.2. Биард Р.У., МакПэйн.Т.У. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика. – М.:Издательство «Техносфера», 2015.-312с.

##### **3.1.2 Дополнительная литература**

1.2. Дополнительная литература:

1. Машиностроение. Энциклопедия / Ред. совет: К.В. Фролов (пред.) и др. - М. : Машиностроение. Самолеты и вертолеты. Т. IV – 21. проектирование, конструкция и системы самолетов и вертолетов. Кн.2 / А.М, Матвеевко, А.И.Акимов, М.Г.Акопов и др.; Под общ. ред. А.М, Матвеевко. – 752 с.; ил.

2. Егер С.М., Матвеевко А.М, Шаталов И.А. Основы авиационной техники: Учебник / Под ред. И.А. Шаталова.- Изд. третье, исправл. и доп. – М.: Машиностроение, 2003. 720 с.

##### **3.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ**

1. Конструкция самолетов: Учебник для вузов / О.А. Гребеньков и др.; Под ред. О.А. Гребенькова. Казань. Изд-во Казан. Гос. Техн. Унив-та, 1999. - 320с.

### **3.1.4 Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы**

Успешное освоение материала студентами обеспечивается посещением лекций и практических занятий, написанием конспекта по темам самостоятельной работы. Прочтение будущей лекции по электронному конспекту лекций, ознакомление с будущей темой практических занятий. Работа студента при проведении расчетов будет способствовать освоению практических навыков по нормированию расхода материальных ресурсов.

### **3.1.5 Методические рекомендации для преподавателей**

Успешное освоение материала обеспечивается тесной связью теоретического материала, преподносимого на лекциях и теоретико-экспериментальной работой студентов на практических занятиях. Освоение методов расчета норм расхода материальных ресурсов для изготовления изделий из различных материалов различными способами.

## **3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. Тлеулинов М.К. **Программы и алгоритмы систем автоматического управления** [Электронный ресурс]: Курс дистанционного обучения по специальности 24.05.07 «Самолёто- и вертолётостроение» ФГОСЗ (ИАНТЭ) / КНИТУ-КАИ, Казань, 2016. – Доступ по логину и паролю. URL:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_240868\\_1&course\\_id=\\_13092\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_240868_1&course_id=_13092_1)

### **3.2.2 Дополнительное справочное обеспечение**

- <http://www.airspot.ru>;
- <http://www.aviatechnic.ru>;
- <http://dip.academic.ru>;

## **3.3 Кадровое обеспечение**

### **3.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области конструкция, проектирование, расчет ЛА на прочность и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области конструкция, проектирование, расчет ЛА на прочность и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

### **3.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению конструкция, проектирование, расчет ЛА на прочность, выполненных в течение трех последних лет.

### **3.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области конструкция, проектирование, расчет ЛА на прочность на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области конструкция, проектирование, расчет ЛА на прочность, либо в области педагогики.

Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Председатель УМК ИАНТЭ
1	2	3	4	6
1	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»	
2				
3				
4				
5				

## Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменения	Краткое содержание изменений (основание)
1	2	3	4
2	4	17.06.2019	<p>Внести изменения в п. 3.1.1 №1 заменить:</p> <p>1. Кривель С.М. Динамика полета. Расчет летно-технических и пилотажных характеристик самолета: учебное пособие/ С.М. Кривель.- 4-е изд., стер.- Санкт – Петербург: Лань, 2020. - 192 с. // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/reader">https://e.lanbook.com/reader</a> ISBN 978-5-8114-4751-0</p> <p>дополнить:</p> <p>3. Житомирский Г.И. Конструкция самолетов: учебник для студентов вузов .- 4-е изд., перераб. и доп.- Инновационное машиностроение, 2018. - 416 с.// Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/107148/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/107148/#2</a> ISBN 978-5-9500364-8-4</p> <p>4. Парафесь, С.Г. Проектирование конструкции и САУ БПЛА с учетом аэроупругости. Постановка и методы решения задачи / С.Г. Парафесь, В.И. Смыслов. — Москва : Техносфера, 2018. — 182 с.// Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/110961">https://e.lanbook.com/book/110961</a> ISBN 978-5-94836-515-2</p>
3	5	17.06.2019	<p>Внести изменения и дополнения в п. 3.2.1: абзац 1 читать в следующей редакции: Научная электронная библиотека (<a href="http://e-library.kai.ru">e-library.kai.ru</a>, <a href="http://urait.ru">urait.ru</a>, <a href="http://znanium.com">znanium.com</a>);</p> <p>дополнить абзацем:</p> <p>Основное информационное обеспечение дополнено ссылками на массовые открытые онлайн курсы: Беспилотные летательные аппараты <a href="http://skvot.2035.university/aeronet">http://skvot.2035.university/aeronet</a> Drones and Autonomous Systems I: Fundamentals <a href="https://www.edx.org/course/drones-and-autonomous-systems-1-fundamentals">https://www.edx.org/course/drones-and-autonomous-systems-1-fundamentals</a> Introduction to Aeronautical Engineering: <a href="https://www.edx.org/course/introduction-to-aeronautical-engineering-2">https://www.edx.org/course/introduction-to-aeronautical-engineering-2</a> Design Thinking Fundamentals <a href="https://www.edx.org/course/design-thinking-fundamentals-1">https://www.edx.org/course/design-thinking-fundamentals-1</a></p>