



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ  
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

**Выборгский филиал им. С.Ф. Жаворонкова СПбГУ ГА**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор филиала

И.И. Медведева

22 октября 2022 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.06. АВТОМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ**

---

*название дисциплины*

**25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов**

---

*(код, наименование специальности)*

**очная**

---

*(форма обучения)*

2022 г.

ОДОБРЕНА

Выпускающей цикловой комиссией №2  
«25.02.03 *Техническая эксплуатация  
электрифицированных и пилотажно-  
навигационных комплексов*»  
Протокол № 3 от «22» октября 2022 г.

Составлена в соответствии с  
требованиями к оценке качества  
освоения выпускниками программы  
подготовки специалистов среднего  
звена по специальности 25.02.03  
*Техническая эксплуатация  
электрифицированных и пилотажно-  
навигационных комплексов*

Председатель выпускающей ЦК № 2  
«25.02.03 *Техническая эксплуатация  
электрифицированных и пилотажно-  
навигационных комплексов*»

СОГЛАСОВАНО

Методист



Е.В. Пучкова

Рассмотрена и рекомендована  
методическим советом филиала для  
выпускников, обучающихся по  
специальности 25.02.03 *Техническая  
эксплуатация электрифицированных и  
пилотажно-навигационных комплексов*  
Протокол № 3 от «22» октября 2022 г.

Составлена в соответствии с требованиями к  
оценке качества освоения выпускниками  
программы подготовки специалистов среднего  
звена по специальности

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП. 06. Автоматика и управление

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности СПО 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014 года, №392.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ

Дисциплина относится к профессиональному учебному циклу.

### 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

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

- Определять вид и параметры передаточных функций элементов автоматике;
- Производить статический расчет систем;
- Производить анализ неисправностей и отказов;
- Практически получать статические и динамические характеристики элементов авиационной автоматике и оценивать по ним их работоспособность;

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

- Основные принципы управления, построения и функционирования систем автоматического управления полетом;
- Основные методы анализа автоматических систем управления воздушных судов;
- Принципы работы, конструктивные особенности элементов авиационной автоматике

Перечень общих и профессиональных компетенций, формированию которых способствуют элементы программы.

#### Общие компетенции:

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

#### Профессиональные компетенции:

ПК 1.1. Осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов в соответствии с разработанным технологическим процессом.

ПК 1.2. Эффективно использовать основное и вспомогательное оборудование и материалы.

ПК 1.3. Осуществлять проведение стандартных и сертификационных испытаний.

ПК 1.13. Проводить подключение приборов, регистрацию необходимых характеристик и параметров и обработку полученных результатов.

ПК 1.15. Обеспечивать соблюдение техники безопасности на производственном участке.

ПК 1.16. Осуществлять контроль качества выполняемых работ.

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося- 189 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося- 126 часов;

самостоятельной работы обучающегося- 63 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	189
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	126
в том числе:	
лабораторные работы	12
практические занятия	36
контрольные работы	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	63
в том числе:	
выполнение индивидуальных заданий поиск необходимой информации по инструкции преподавателя подготовка к ЛПЗ по методическим рекомендациям преподавателя подготовка презентаций и выполнение проектных заданий	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа.	Объем часов	Коды компетенции
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Принципы построения систем автоматики и устройства автоматики</b>		<b>120</b>	ОК 2. ОК 3. ОК 4. ПК1.1. ПК1.2. ПК1.3. ПК1.13. ПК 1.15. ПК 1.16.
Тема 1.1 Основные понятия, определения, классификация САУ.	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	1.Основные понятия и определения в теории управления. Понятия об автоматизации процессов, виды автоматических устройств.	2	
	2.Классификация САУ: -разомкнутые системы. - замкнутые системы -статические системы. - астатические системы	2	
	3.Система стабилизации U генератора	2	
	<b>Практические занятия:</b> Изучение устройств схемы топливной системы поплавковый измеритель уровня топлива Контрольный опрос: Классификация САУ	4	
<b>Самостоятельная работа:</b> 1.Изучение материала: линейные и нелинейные САУ, одноконтурные и многоконтурные САУ, одномерные и многомерные САУ. 2.Подбор и изучение литературных источников по изученной теме.	10		
Тема 1.2. Измерительные преобразователи	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	1.Назначение, классификация, основные характеристики измерительных преобразователей. Параметрические датчики активного сопротивления (одно) 2-х тактные. Параметрические датчики реактивного сопротивления: - индуктивные датчики:(не)реверсивный датчик назначение, схема, характеристики.	2	

		2.Индуктивный трансформаторный датчик, назначение, схема, характеристики. Параметрические датчики реактивного сопротивления: -емкостные датчики: назначение, схема, принцип действия,	2	
		<b>Лабораторная работа № 1.</b> Исследование потенциометрического датчика	2	
		<b>Лабораторная работа № 2.</b> Исследование емкостного датчика	2	
		<b>Практическая работа:</b> Снять характеристику однотактного потенциометрического датчика. <b>Практическая работа:</b> Снять характеристику двухтактного потенциометрического датчика. Контрольный опрос.	4	
Тема	1.3.	<b>Содержание учебного материала:</b>		
Генераторные датчики		1.Индукционные датчики назначение, классификация. Тахогенераторы постоянного тока с возбуждением от постоянных магнитов (электромагнитов)устройство, принцип действия, электрическая схема. Статистические характеристики.	2	
		2.Тахогенераторы переменного тока. Синхронный тахогенератор устройство, принцип действия, схема, характеристики.	2	
		3.Тахогенераторы переменного тока. Асинхронный тахогенератор устройство принцип действия стат. характеристики. <b>Опрос по теме: Генераторные датчики</b>	2	
		<b>Лабораторная работа № 3.</b> Исследование работы асинхронного тахогенератора	2	
		<b>Практическое занятие:</b> Работа со справочной литературой, маркировка тахогенераторов	2	
		4.Генераторные (термоэлектрические) датчики: - назначение, устройства - принцип действия, электрическая схема	2	
		<b>Самостоятельная работа:</b> - электромагниты, конструкция, принцип действия. - магнитоэлектрические измерительные приборы.	10	



	Подготовка домашнего задания. Конспектирование учебной и научной литературы. Разработка и составление таблиц по классификации тахогенераторов.		
Тема 1.4. Реле, как элемент автоматики	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	
	1.Общая характеристика реле: определение, классификация, основные параметры, функциональная схема Контактная система реле и методы искрогашения		
	2.Электромагнитное реле постоянного тока - классификация - конструкция схема, принцип действия	2	
	3.Электромагнитное реле переменного тока. -конструкция -принцип действия	2	
	4.Электротепловое реле схема, принцип действия Реле ТКЕ52ПОДГ. Принцип действия, применение	2	
	<b>Лабораторная работа № 4.</b> «Исследование реле постоянного тока»	2	
	<b>Лабораторная работа № 5.</b> «Исследование реле переменного тока»	2	
	<b>Практическое занятие</b> Разборка реле ТКЕ 52 ПОДГ	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Реле, применяемые в электрических схемах источников питания вертолета Ми8-МТВ. Изучение конструкций, какие неисправности наиболее часто встречаются. Принцип работы биполярного транзистора. Подбор и изучение литературных источников.	6	
Тема 1.5.	<b>Содержание учебного материала:</b>		

Преобразующие устройства.	1. Назначение, область применения. Модуляторы Контактные модуляторы: - назначение, конструкция. - схема, принцип действия. Модуляторы на полупроводниковых приборах.	2	
	2. Сельсины: - назначение, принцип действия - электрические схемы погрешности.	4	
	3. Вращающиеся трансформаторы: назначение, классификация, принцип работы, эл. схема, погрешности	2	
	<b>Практическое занятие:</b> Изучение устройств и принципа работы при использовании мультимедийных презентаций	4	
	<b>Самостоятельная работа</b> Принцип работы трансформатора. - виды преобразования сигнала, изучение 3-х фазных сельсинов, повторение раздела «магнитное поле» Выполнение домашних заданий, подбор по параметрам сельсинов, которые можно применять в ВС Ми-8.	6	
Тема 1.6. Усилительные устройства.	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	1. Общие сведения о магнитных усилителях: назначение, принцип действия, классификация, основные свойства, соотношения, область применения.	2	
	2. Нереверсивные МУ без обратной связи: статическая характеристика, основные параметры МУ <b>Опрос по теме</b>	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> получение двухфазного вращающегося магнитного поля. - машины постоянного тока. Реверсивный МУ. Конструкция, принцип работы, применение. Выполнение домашних заданий, подбор по параметрам МУ, которые можно применять в ВС Ми-8МТВ	6	

Тема Исполнительные устройства.	1.7.	<b>Содержание учебного материала:</b>	4		
		Назначение, классификация исполнительных устройств. Исполнительные устройства с двигателями постоянного тока: - принцип действия, конструкция, эл. схема. Принцип работы, механическая характеристика, регулирование частоты вращения электродвигателя постоянного тока.			4
		2. Исполнительные устройства с двигателями $\sim I$ : принцип действия, конструкция, эл. схема Исполнительные устройства с двигателями $\sim I$ : механическая, регулировочная характеристики			2
		3. Электромагнитные муфты: - общие сведения, классификация - электромагнитные муфты сухого трения - муфты вязкого трения			2
		<b>Практическая работа:</b> видеоматериал. Разбор электрических машин,			6
		<b>Самостоятельная работа</b> Электромагнитные муфты: муфты скольжения. - получение вращающегося магнитного поля с помощью 3-х фазной обмотки. - безреостатный пуск двигателей постоянного тока. Выполнение домашних заданий.			36
<b>Раздел 2. Основы теории АУ.</b>					
Тема 2.1. Типовые динамические звенья системы автоматического управления.		<b>Содержание учебного материала:</b>	2	ОК 2. ОК 3. ОК 4. ПК1.1. ПК1.2. ПК1.3. ПК1.13. ПК 1.15. ПК 1.16.	
		1. Математическое описание АСР, задачи анализа. Воздействие и их виды			2
		2. Типовые динамические звенья их передаточные функции. Апериодическое звено (1-ого порядка)			2
		3. Безынерционное (пропорциональное) звено. - передаточные функции, управление переходные, частотные характеристики			2

	4.Дифференцирующее звено: - передаточные функции, управление переходные частотные характеристики	2	
	5.Интегрирующее (астатическое) звено: - передаточные функции управления - переходные частотные характеристики Соединение звеньев.	2	
	<b>Лабораторная работа № 6</b> Исследование -Дифференцирующее звено: передаточные функции, управление переходные частотные характеристики	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> Комплексные числа, применение для построения частотных характеристик, построение на комплексной плоскости ЧАХ. Исследование запаздывающего звена. Выполнение домашних заданий. Изучение литературных источников, конспект.	6	
Тема 2.2. Устойчивость и качество систем автоматического управления.	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	1.Понятие об устойчивости систем: - характеристическое уравнение исследование корней уравнения.	2	
	2. Методы исследования устойчивости АСР. Критерии уст. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. - теоретические положения	2	
	<b>Практическое занятие</b> Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. - определение устойчивости системы путем решения дифф. уравнения.	2	
	<b>Практическое занятие</b> Частотный критерий устойчивости А.В. Михайлова. -теоретические положения, выводы	2	
	<b>Практическое занятие</b> Частотный критерий устойчивости А.В Михайлова - определение устойчивости системы путем построения годографа.	2	

	<b>Практическое занятие</b> Частотный критерий устойчивости А.В Михайлова - определение устойчивости системы путем построения годографа.	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> Качество АСР. Методы оценки качества. Выполнение домашних заданий. Конспектирование учебной литературы. Решение задач.	6	
<b>Раздел 3 Система автоматического управления</b>		<b>33</b>	
Тема 3.1. Индикаторные системы дистанционной передачи угловых перемещений на постоянном и переменном токе.	<b>Содержание учебного материала:</b>		ОК 2. ОК 3. ОК 4. ПК1.1. ПК1.2. ПК1.3. ПК1.13. ПК 1.15. ПК 1.16.
	1.Назначение, область применения. Классификация систем. Система дистанционной передачи угла на постоянном токе: не балансового типа.	2	
	2.Самобалансирующаяся система дистанционной передачи угла плавного действия	2	
	3.Системы дистанционной передачи угла на переменном токе: - индукционная передача	2	
	4.Система дистанционной передачи угла на переменном токе: - трансформаторная передача Опрос по теме: Индикаторные системы	2	
	<b>Практическое занятие</b> Работа со справочной литературой, нахождение неисправностей схемы передачи угла на переменном токе.	4	
	<b>Практическое занятие</b> Работа спец литературой, применение устройств.	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Система дистанционной передачи угла самобалансирующаяся шагового - действия.	2	
Тема 3.2. Следящие системы дистанционной передачи угловых перемещений	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	1.Основные сведения о следящих системах. -принцип построения структурная схема. Основные параметры следящих систем.	2	

	2.Потенциометрические следящие системы. Следящая система на сельсинах	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Выполнение индивидуальных заданий.	2	
Тема 3.3. Системы автоматического контроля, управления и регулирования.	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	1. Автоматическая система ограничения температуры газа УРТ-27: - структурная схема, принцип работы	2	
	2. Регулятор «П» тк ТРД: -структурная схема		
	3. -принцип работы		
	<b>Практическая работа:</b> мультимедийная презентация «Системы автоматического управления и контроля. Назначение, виды, структурные схемы АСК»	2	
	<b>Практическая работа:</b> Небалансные измерительные системы. Система для измерения температуры.	2	
	4.Система с логометром для измерения R терморезистора	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Подготовка сообщений по теме: АСЦК. Подготовка к экзамену	3	
		<b>Всего :</b>	189= 126(78+36+12)+63
	Экзамен		

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета:

- комплекс учебно-наглядных пособий,

- компьютер, проектор.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

###### Основные источники:

1. Е.М. Соколова, «Электрическое оборудование» Москва «АКАДЕМА»-2019г.

2. В.Ю. Шишмарев, «Основы автоматического управления» Москва «Академия»-2020г.

3. Б.И. Горшков, «Автоматическое управление» Москва-2019г.

4. Ю.М. Келим, «Типовые элементы систем автоматического управления» Москва ФОРУМ-ИНФРА-М -2018г.

5. В.Ю. Шишмарев, «Типовые элементы систем автоматического управления» Москва «АКАДЕМА»-2019г

6. А.П. Литвинов, С.П. Моржаков, «Основы автоматики», «Машиностроение» Москва-2019г

###### Дополнительные источники:

1. Гордин Е.М., Ю.М. Митник, «Основы автоматики и ВТ.», М., «Машиностроение», 2018г.

2. В.С. Аскерко, Н.К. Бодунов, «Основы авиационной автоматики», М., «Воен. издат. МО», 2019г.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>умение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять вид и параметры передаточных функций элементов автоматики;</li> <li>-производить статический расчет систем;</li> <li>-производить анализ неисправностей и отказов;</li> <li>-практически получать статические и динамические характеристики элементов авиационной автоматики и оценивать по ним их работоспособность;</li> </ul>	<p>Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>Выполнение и оценка практических занятий и лабораторных работ защита лабораторных и практических работ, Карточки-задания -устный и письменный опрос, -результаты контрольных работ, -экзамен</p>
<p><b>знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основных принципов управления, построения и функционирования систем автоматического управления полетом;</li> <li>- основных методов анализа автоматических систем управления воздушных судов;</li> <li>-принципов работы, конструктивных особенностей элементов авиационной автоматики.</li> </ul>	<p>Осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов в соответствии с разработанным технологическим процессом. Эффективно использовать основное и вспомогательное оборудование и материалы. Осуществлять проведение стандартных и сертификационных испытаний. Проводить подключение приборов, регистрацию необходимых характеристик и</p>	



	параметров и обработку полученных результатов. Обеспечивать соблюдение техники безопасности на производственном участке. Осуществлять контроль качества выполняемых работ.	
--	--	--

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования основной образовательной программой по специальности 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов, утверждённого Приказом Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2014 г., № 392.

### **Разработчики:**

Выборгский филиал

ФГБОУ ВО СПбГУ ГА      преподаватель      Л.В. Бочарова

### **Эксперты:**

\_\_\_\_\_

(место работы)                      (занимаемая должность)                      (инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_

(место работы)                      (занимаемая должность)                      (инициалы, фамилия)