



**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

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	189
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	126
в том числе:	
лабораторные работы	12
практические занятия	36
контрольные работы	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	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
Раздел 1. Принципы построения систем автоматики и устройства автоматики		120	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.	Содержание учебного материала:		
	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	
	Практические занятия: Изучение устройств схемы топливной системы поплавковый измеритель уровня топлива Контрольный опрос: Классификация САУ	4	
Самостоятельная работа: 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	Содержание учебного материала:		
	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	
		Лабораторная работа № 1. Исследование потенциометрического датчика	2	
		Лабораторная работа № 2. Исследование емкостного датчика	2	
		Практическая работа: Снять характеристику однотактного потенциометрического датчика. Практическая работа: Снять характеристику двухтактного потенциометрического датчика. Контрольный опрос.	4	
Тема	1.3.	Содержание учебного материала:		
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. Опрос по теме: Генераторные датчики	2	
		Лабораторная работа № 3. Исследование работы асинхронного тахогенератора	2	
		Практическое занятие: Работа со справочной литературой, маркировка тахогенераторов	2	
		4.Генераторные (термоэлектрические) датчики: - назначение, устройства - принцип действия, электрическая схема	2	
		Самостоятельная работа: - 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	Содержание учебного материала:	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	
	Лабораторная работа № 4. «Исследование реле постоянного тока»	2	
	Лабораторная работа № 5. «Исследование реле переменного тока»	2	
	Практическое занятие Разборка реле ТКЕ 52 ПОДГ	2	
	Самостоятельная работа: 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.	Содержание учебного материала:		

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	
	Практическое занятие: Изучение устройств и принципа работы при использовании мультимедийных презентаций	4	
	Самостоятельная работа 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.	Содержание учебного материала:		
	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 Опрос по теме	2	
	Самостоятельная работа 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.	Содержание учебного материала:		
		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	4	
		3. Электромагнитные муфты: - общие сведения, классификация - электромагнитные муфты сухого трения - муфты вязкого трения	2	
		Практическая работа: видеоматериал. Разбор электрических машин,	2	
		Самостоятельная работа Электромагнитные муфты: муфты скольжения. - получение вращающегося магнитного поля с помощью 3-х фазной обмотки. - безреостатный пуск двигателей постоянного тока. Выполнение домашних заданий.	6	
Раздел 2. Основы теории АУ.			36	ОК 2. ОК 3. ОК 4. ПК1.1. ПК1.2. ПК1.3. ПК1.13. ПК 1.15. ПК 1.16.
Тема 2.1. Типовые динамические звенья системы автоматического управления.	Содержание учебного материала:			
	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	
	Лабораторная работа № 6 Исследование -Дифференцирующее звено: передаточные функции, управление переходные частотные характеристики	2	
	Самостоятельная работа 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.	Содержание учебного материала:		
	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	
	Практическое занятие Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. - определение устойчивости системы путем решения дифф. уравнения.	2	
	Практическое занятие Частотный критерий устойчивости А.В. Михайлова. -теоретические положения, выводы	2	
	Практическое занятие Частотный критерий устойчивости А.В Михайлова - определение устойчивости системы путем построения годографа.	2	

	Практическое занятие Частотный критерий устойчивости А.В Михайлова - определение устойчивости системы путем построения годографа.	2	
	Самостоятельная работа Качество АСР. Методы оценки качества. Выполнение домашних заданий. Конспектирование учебной литературы. Решение задач.	6	
Раздел 3 Система автоматического управления		33	
Тема 3.1. Индикаторные системы дистанционной передачи угловых перемещений на постоянном и переменном токе.	Содержание учебного материала:		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	
	Практическое занятие Работа со справочной литературой, нахождение неисправностей схемы передачи угла на переменном токе.	4	
	Практическое занятие Работа спец литературой, применение устройств.	2	
	Самостоятельная работа: Система дистанционной передачи угла самобалансирующаяся шагового - действия.	2	
Тема 3.2. Следящие системы дистанционной передачи угловых перемещений	Содержание учебного материала:		
	1.Основные сведения о следящих системах. -принцип построения структурная схема. Основные параметры следящих систем.	2	

	2.Потенциометрические следящие системы. Следящая система на сельсинах	2	
	Самостоятельная работа: Выполнение индивидуальных заданий.	2	
Тема 3.3. Системы автоматического контроля, управления и регулирования.	Содержание учебного материала:		
	1. Автоматическая система ограничения температуры газа УРТ-27: - структурная схема, принцип работы	2	
	2. Регулятор «П» тк ТРД: -структурная схема		
	3. -принцип работы		
	Практическая работа: мультимедийная презентация «Системы автоматического управления и контроля. Назначение, виды, структурные схемы АСК»	2	
	Практическая работа: Небалансные измерительные системы. Система для измерения температуры.	2	
	4.Система с логометром для измерения R терморезистора	2	
	Самостоятельная работа: Подготовка сообщений по теме: АСЦК. Подготовка к экзамену	3	
	Всего :	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. Горошков, «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>умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять вид и параметры передаточных функций элементов автоматики; -производить статический расчет систем; -производить анализ неисправностей и отказов; -практически получать статические и динамические характеристики элементов авиационной автоматики и оценивать по ним их работоспособность; 	<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>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основных принципов управления, построения и функционирования систем автоматического управления полетом; - основных методов анализа автоматических систем управления воздушных судов; -принципов работы, конструктивных особенностей элементов авиационной автоматики. 	<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)