



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ВЫБОРГСКИЙ ФИЛИАЛ)**



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

А.А. Новиков

23 марта 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 Автоматика и управление

для специальности:

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

среднего профессионального образования

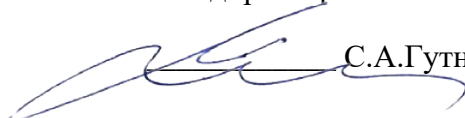
(базовый уровень)

2020 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*

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УПР

 С.А.Гутник

Рассмотрена и рекомендована
методическим советом филиала
Протокол № 5 от «23» марта 2020

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 06 «Автоматика и управление»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС 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 учебной дисциплины в структуре ППССЗ

Учебная дисциплина ОПД.06 «Автоматика и управление» относится к общепрофессиональному циклу.

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

В результате освоения учебной 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;

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

автоматики.

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

Общие компетенции (ОК)

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Профессиональные компетенции (ПК)

ПК 1.2 Эффективно использовать основное и вспомогательное оборудование и материалы.

ПК.1.3 Осуществлять проведение стандартных и сертификационных испытаний.

ПК 1.4. Осуществлять метрологическую проверку изделий.

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. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося _210 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 140 часов; самостоятельной работы обучающегося 70часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	210
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	140
в том числе:	
лабораторные работы	12
практические занятия	36
контрольные работы	12
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	70
в том числе:	
<i>выполнение индивидуальных заданий поиск необходимой информации по инструкции преподавателя подготовка к ЛПЗ по методическим рекомендациям преподавателя подготовка презентаций и выполнение проектных заданий</i>	-
<i>Итоговая аттестация в форме Экзамен</i>	

2.2. Тематический план содержание учебной дисциплины ОП. 06 Автоматика и управление

Наименование Разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа.	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение.	1. Предмет «Автоматика» и задачи предмета. 2. Основные этапы развития автоматике. 3. Применение систем автоматического управления и регулирования в вертолетом оборудовании.	2	1
Раздел 1. Принципы построения систем автоматике и устройства автоматике		118	
Тема 1.1	Содержание учебного материала	18	
Основные понятия, определения, классификация САУ.	1. Основные понятия и определения в теории управления. Понятия об автоматизации процессов, виды автоматических устройств. 2. Классификация САУ:- разомкнутые системы. 3. Классификация САУ:- замкнутые системы 4. Классификация САУ:- статические системы. 5. Классификация САУ:- астатические системы. 6. Классификация САУ: система стабилизации U генератора	6	1-2
	Практические занятия: 1. Изучение устройств пройденных на уроках с наглядными пособиями.	2	2
	Контрольная работа по теме: «Классификация САУ»	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся: - Работа с учебной литературой и интернет-источниками по вопросам теме 1. - Оформление и подготовка отчёта по практической работе - Подготовка к контрольной работе. - Повторение раздела электротехники «Цепи постоянного тока» - Изучение материала: линейные и нелинейные САУ, одноконтурные и многоконтурные САУ, одномерные и многомерные САУ.	8	3
Тема 1.2.	Содержание учебного материала	30	

Измерительные преобразователи	1.Назначение, классификация, основные характеристики измерительных преобразователей. 2.Параметрические датчики активного сопротивления (одно) 2-х тактные. 3.Параметрические датчики реактивного сопротивления: - индуктивные датчики:(не)реверсивный датчик назначение, схема, характеристики. 4. Индуктивный трансформаторный датчи,. назначение, схема, характеристики. 5.Параметрические датчики реактивного сопротивления: - емкостные датчики: назначение, схема, принцип действия, 6. Генераторные датчики: -индукционные датчики назначение, классификация. -тахогенераторы постоянного тока с возбуждением от постоянных магнитов (электромагнитов)устройство, принцип действия, электрическая схема. -статистические характеристики. 7.Тахогенераторы переменного тока: - Синхронный тахогенератор устройство, принцип действия, схема, характеристики 8. Тахогенераторы переменного тока: Асинхронный тахогенератор устройство принцип действия стат. Характеристики 9. Генераторные (термоэлектрические) датчики: - назначение, устройства - принцип действия, электрическая схема	14	1-2
	Лабораторные работы:		2-3
	№ 1. Исследование потенциометрического датчика	2	
	№ 2. Исследование емкостного датчика	2	2-3
	№ 3. Исследование работы асинхронного тахогенератора	2	2-3
	Практические занятия	2	3
	работа со справочной литературой, маркировка тахогенераторов		
	Контрольная работа №2	2	3
	Опрос по теме: Генераторные датчики	2	2-3
	Самостоятельная работа обучающихся: -Работа с учебной литературой и интернет-источниками по вопросам теме 2 -Оформление и подготовка отчёта по лабораторным работам	6	3

	<ul style="list-style-type: none"> -Подготовка к контрольной работе и контрольному опросу.. - Повторение материала по теме: электромагниты, конструкция, принцип действия; - магнитоэлектрические измерительные приборы. - Разработка и составление таблиц по классификации тахогенераторов. 		
Тема 1.3.	Содержание учебного материала	20	
Реле, как элемент автоматики	<p>1 .Общая характеристика реле: определение, классификация, основные параметры, функциональная схема</p> <p>2..Контактная система реле и методы искрогашения</p> <p>3.Электромагнитное реле постоянного тока</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификация - конструкция <p>схема, принцип действия</p> <p>4.Электромагнитное реле переменного тока.</p> <ul style="list-style-type: none"> -конструкция -принцип действия <p>5.Электротепловое реле</p> <p>схема, принцип действия</p> <p>6.Реле ТКЕ52ПОДГ.</p> <p>Принцип действия, применение</p>	8	1-2
	Лабораторные работы		2 -3
	№ 4.» Исследование реле постоянного тока»	2	
	№ 5.» Исследование реле переменного тока»	2	2-3
	Практическое занятие	2	2 -3
	Разборка реле ТКЕ 52 ПОДГ		
	Самостоятельная работа обучающихся:	6	3
	<ul style="list-style-type: none"> -Работа с учебной литературой и интернет-источниками по вопросам теме 3 -Оформление и подготовка отчёта по лабораторным работам -Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных заданий: - Реле применяемые в электрических схемах АиРЭО. <p>Изучение конструкций, какие неисправности наиболее часто встречаются.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Принцип работы биполярного транзистора 		

Тема 1.4 Преобразующие устройства.	Содержание учебного материала	16	
	1. Назначение, область применения. 2. Модуляторы -контактные модуляторы: -назначение, конструкция. -схема, принцип действия. -модуляторы на полупроводниковых приборах. 3. Сельсины: - назначение, принцип действия - электрические схемы погрешности. 4. Вращающиеся трансформаторы - назначение, классификация - принцип работы, эл. схема, погрешности	6	1-2
	Практическое занятие: изучение устройств и принципа работы при использовании мультимедийных презентаций	4	2-3
	Самостоятельная работа обучающихся: -Работа с учебной литературой и интернет-источниками по вопросам теме 4 -Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных заданий: Принцип работы трансформатора. Виды преобразования сигнала .изучение 3-х фазных сельсинов, Подбор по параметрам сельсинов, которые можно применять в ВС Ми-8 -Повторение раздела « магнитное поле»	6	3
Тема 1.5. Усилительные устройства.	Содержание учебного материала	12	
	1. Общие сведения о магнитных усилителях: назначение, принцип действия, классификация, основные свойства, соотношения, область применения. 2. Нереверсивные МУ без обратной связи: статическая характеристика, основные параметры МУ	4	2
	Опрос по теме	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся: -Работа с учебной литературой и интернет-источниками по вопросам теме 5	6	3

	-Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных заданий: Получение двухфазного вращающегося магнитного поля. Машины постоянного тока. Реверсивный МУ. Конструкция, принцип работы, применение. Выполнение Подбор по параметрам МУ , которые можно применять в ВС Ми-8МТВ		
Тема 1.6 Исполнительные устройства.	Содержание учебного материала	20	
	1. Назначение, классификация исполнительных устройств. 2. Исполнительные устройства с двигателями постоянного тока: - принцип действия, конструкция, эл. схема. 3. Исполнительные устройства с двигателями постоянного тока: регулирование частоты вращения 4 Исполнительные устройства с двигателями ~ I: принцип действия, конструкция, эл. Схема 5.Исполнительные устройства с двигателями ~I: механическая, регулировочная характеристики 6.Электромагнитные муфты: - общие сведения, классификация - электромагнитные муфты сухого трения -муфты вязкого трения 7.Принцип работы, механические и скоростные характеристики, Определение по характеристикам номинального режима	10	1-2
	Практическое занятие: Разбор электрических машин, (видеоматериал)	2	2-3
	Контрольная работа по теме	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся: -Работа с учебной литературой и интернет-источниками по вопросам теме 6 -Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных заданий: Электромагнитные муфты: муфты скольжения. - получение вращающегося магнитного поля с помощью 3-х фазной обмотки. Безреостатный пуск двигателей постоянного тока. . -Подготовка к контрольной работе.	6	3

Раздел 2. Основы теории АУ		36	
Тема 2.1. Типовые динамические звенья системы автоматического управления.	Содержание учебного материала	16	
	1. Математическое описание АСР, задачи анализа. 2. Воздействие и их виды. Типовые динамические звенья их передаточные функции. 3. Апериодическое звено (1-ого порядка) 4. Безынерционное (пропорциональное) звено. - передаточные функции, управление переходные, частотные характеристики. 5. Дифференцирующее звено: - передаточные функции, управление переходные частотные характеристики 6. Интегрирующее (астатическое) звено: - передаточные функции управления - переходные частотные характеристики 7. Соединение звеньев	8	2
	Лабораторные работы № 6 Исследование -Дифференцирующее звено: - передаточные функции, управление переходные частотные характеристики	2	2 -3
	-Самостоятельная работа обучающихся: -Работа с учебной литературой и интернет-источниками по вопросам к теме 1 -Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных заданий: Комплексные числа, применение для построения частотных характеристик, Построение на комплексной плоскости ЧАХ. Исследование запаздывающего звена. . -Оформление и подготовка отчетов по лабораторным работам.	6	3
Тема 2.2. Устойчивость и качество систем автоматического управления.	Содержание учебного материала	20	
	1. Понятие об устойчивости систем: - характеристическое уравнение - исследование корней уравн. 2. Методы исследования устойчивости АСР. Критерии уст.	6	1-2

	3.Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. - теоретические положения . 4.Частотный критерий устойчивости А.В. Михайлова.		
	Практическое занятие Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. - определение устойчивости системы путем решения дифф. Уравнения, теоретические положения, выводы	4	2
	Практическое занятие Частотный критерий устойчивости А.В Михайлова - определение устойчивости системы путем построения годографа.	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся: -Работа с учебной литературой и интернет-источниками по вопросам к теме 2 -Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных заданий: Качество АСР. Методы оценки качества. -Решение задач -Оформление и подготовка отчетов по практическим занятиям.	6/	3
Раздел 3 Система автоматического управления.		54	
Тема 3.1. Индикаторные системы дистанционной передачи угловых перемещений на постоянном и переменном токе.	Содержание учебного материала 1. Назначение, область применения. Классификация систем. 2. Система дистанционной передачи угла на постоянном токе: 3. не балансового типа 4. Самобалансирующаяся система дистанционной передачи угла плавного действия 5. Системы дистанционной передачи угла на переменном токе: - индукционная передача 6 Система дистанционной передачи угла на переменном токе: - трансформаторная передача	20 6	 1-2

	<p>Практическое занятие -Работа со справочной литературой, нахождение неисправностей схемы передачи угла на переменном токе. -Работа спец литературой, применение устройств</p>	6	2-3
	Опрос по теме	2	3
	<p>Самостоятельная работа обучающихся: -Работа с учебной литературой и интернет-источниками по вопросам к теме 1 -Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных заданий: -Система дистанционной передачи угла на $\neq I$: самобалансирующаяся шагового - действия. -Оформление отчётов по практическим занятиям.</p>	6	3
Тема 3.2.	. Содержание учебного материала	14	
Следящие системы дистанционной передачи угловых перемещений	1. Основные сведения о следящих системах. - принцип построения 2. структурная схема 3. Основные параметры следящих систем. 4. Потенциометрические следящие системы. 4. Следящая система на сельсинах	4	1-2
	<p>Самостоятельная работа обучающихся: -Работа с учебной литературой и интернет-источниками по вопросам к теме. - Выполнение индивидуальных творческих заданий.</p>	10	3
Тема 3.3.	. Содержание учебного материала	24	
Системы автоматического контроля, управления и регулирования.	1. Автоматическая система ограничения температуры газа УРТ-27: - структурная схема 2. принцип работы 3. Регулятор «П» тк ТРД: - структурная схема принцип работы 4. Система с логометром для измерения R терморезистора 5. Автоматические системы центрального контроля (АСЦК): - назначение, функции - структурная схема - принцип действия.	8	2

	Практическое занятие: мультимедийная презентация « Системы автоматического управления и контроля. Назначение, виды, структурные схемы АСК.»	2	2
	Практическое занятие: Небалансные измерительные системы: -Система для измерения температуры.	2	2
	Практическое занятие: Балансовая автоматическая система измерения: - схема электронного автоматического уравновешенного моста.	2	2
	Практическое занятие: Система автоматического управления и контроля Автопилот АП-34Б .Назначение АП-34Б,технические данные комплектность	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся: -Работа с учебной литературой и интернет-источниками по вопросам к теме 3 -Примерная тематика внеаудиторных самостоятельных заданий: .АСЦК.. -Оформление отчётов по практическим занятиям. -Подготовка к экзаменам.	8	3
	Всего	210=140(60)+70	
	Экзамен		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПД.06.АВТОМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Автоматика и управление».

Оборудование лаборатории:

- комплект учебно-наглядных пособий,
- плакаты, схемы,
- проектор, ПК.
- оборудование для демонстраций и лабораторно-практических работ по количеству студентов

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Е.М. Соколова «Электрическое оборудование» Москва « АСАДЕМА»-2007г
2. В.Ю. Шишмарев « Основы автоматического управления» Москва « Академия-2008г
3. Б.И. Горошков « Автоматическое управление» Москва-2008г
4. Ю.М. Келим «Типовые элементы систем автоматического управления» Москва ФОРУМ-ИНФРа-М -2008г
5. В.Ю. Шишмарев. « Типовые элементы систем автоматического управления» Москва « АСАДЕМА»-2004г
6. А.П. Литвинов, С.П. Моржаков « Основы автоматики» « Машиностроение» Москва-2001г
7. Е.М. Соколова «Электрическое оборудование» Москва « АСАДЕМА»-2007г

8. В.Ю. Шишмарев « Основы автоматического управления» Москва « Академия-2008г
9. Б.И. Горошков « Автоматическое управление» Москва-2008г
10. Ю.М. Келим «Типовые элементы систем автоматического управления» Москва ФОРУМ-ИНФРа-М -2008г

Дополнительные источники:

Аскерко В.С., Бодунов Н.К. «Основы авиационной автоматики», М., «Воен. издат. МО», 1972г.

1. Гордин Е.М., Митник Ю.М. «Основы автоматики и ВТ.», М., «Машиностроение», 1972г.
2. Шляндин В.М. «Элементы автоматики и счетно-решающих устройств», «Машиностроение», М., 1967г.
3. Добронравов О.Е., Кириленко Ю.И. «Основы автоматического регулирования, автоматы и системы управления летательных», М.,

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной 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)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
умение: - 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;	выполнение и оценка практических занятий и лабораторных работ защита лабораторных и практических работ,

<p>знания: -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>	<p>Карточки-задания -устный и письменный опрос, -результаты контрольных работ, -экзамен</p>
--	---

Рабочая программа учебной дисциплины ОПД 06 «Автоматика и управление» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и 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)

Лист ознакомления

с _____

от « _____ » _____ .20 _____ г.

№п/п	ФИО	Должность	Подпись	Дата

Лист согласования

Дополнения и изменения к

на _____ учебный год

В _____ внесены следующие
изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

Дополнения и изменения в _____ обсуждены на
заседании Методического совета(МС) _____

« _____ » _____ 20 _____ г. протокол № _____

Председатель МС _____ / _____ /

УТВЕРЖДЕНО

Зам по УПР _____ / _____ /