

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Колычев Сергей Алексеевич
Должность: ИО Директора колледжа
Дата подписания: 06.10.2025 08:50:31
Уникальный программный ключ:
993281e4c03a28470613e01b831c44074b2a

Приложение к программам

Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов

**КИРСАНОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ –
ФИЛИАЛ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Кирсановского АТК–
филиала МГТУ ГА


С.А. Колычев
« 30 » 06 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОП.12 ОСНОВЫ АВТОМАТИКИ И АВТОМАТИЧЕСКОГО
УПРАВЛЕНИЯ**

2025 год

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.03 «Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов», утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 08 февраля 2024 года № 80, (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 марта 2024 года, регистрационный № 77559).

Организация-разработчик: Кирсановский авиационный технический колледж – филиал Московского государственного технического университета гражданской авиации.

Разработчик: преподаватель Р.Ф. Махмудов

Редактор: заведующий отделением специальности 25.02.03. С.А. Колычев

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ АВТОМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ АВТОМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ

1.1 Область применения программы.

Программа учебной дисциплины предназначена для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина «Основы автоматики и автоматического управления» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы.

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

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

- определять вид и параметры передаточных функций элементов автоматики;
- производить статический расчет систем;
- практически получать статические и динамические характеристики элементов авиационной автоматики 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.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими общими компетенциями:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

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;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

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

ПК 1.2. Применять программно-аппаратные комплексы и системы, контрольно-измерительные приборы и оборудование, средства диагностики для проведения работ по технической эксплуатации электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов.

ПК 1.6. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на объектах.

ПК 2.1. Осуществлять организацию работ по технической эксплуатации

электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов.

ПК 2.2. Осуществлять контроль качества выполняемых работ по технической эксплуатации электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов.

ПК 2.4. Осуществлять соблюдение правил техники безопасности и охраны труда при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 108 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 104 часов;

самостоятельной работы обучающегося 4 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	108
Обязательная учебная нагрузка (всего)	104
в том числе:	
лабораторные занятия и практические работы	24
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	4
в том числе:	
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Автоматика и управление»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект), (если предусмотрено).	Количество часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Введение	Дисциплина «Автоматика и управление» и ее задачи. Краткий исторический обзор основных этапов развития автоматизации. Применение автоматических систем в самолётном оборудовании.	2	
Раздел 1. Основные принципы управления,		6	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4

построения и алгоритмы функционирования САУ полёта.			
Тема 1.1. Понятие об автоматическом управлении.	Содержание учебного материала		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4
	Управление и управляемый процесс, автоматическое управление. Объект управления, задание его состояния. Выходные или управляемые величины объекта управления. Управляющие и возмущающие воздействия. Автоматическое управляющее устройство, автоматическая система (АС). Ошибка АС.	2	
Тема 1.2. Принципы управления	Содержание учебного материала		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4
	Принцип управления по возмущению. Принцип управления по отклонению, рассогласование, системы с обратной связью. Принцип комбинированного управления.	2	
Тема 1.3. Классификация автоматических систем	Содержание учебного материала		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4
	Системы стабилизации, программное управление. Следящие системы. Понятие функциональной схемы АС.	2	
Раздел 2. Принципы работы, конструктивные особенности элементов авиационной автоматики.		53	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4
Тема 2.1. Измерительные преобразователи авиационных автоматических систем (датчики).	Содержание учебного материала	16	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4
	2.1.1. Основные характеристики преобразователей	2	
	2.1.2. Потенциометрические датчики	2	
	2.1.3 Потенциометрические датчики угла рассогласования	2	
	2.1.4. Сельсины и вращающиеся трансформаторы. Сельсинные датчики угла рассогласования.	2	
	2.1.5. Датчики угла рассогласования на вращающихся трансформаторах.	2	

	2.1.6. Угольные, тензометрические, индуктивные, емкостные датчики	2	
	2.1.7. Измерители параметров положения и движения самолёта.	2	
	2.1.8. Измерители ускорений и перегрузок. Измерители давлений и перепада давлений. Корректор высоты.	2	
	Лабораторные занятия, практические работы	14	
	ЛЗ.1 Исследования потенциометрических измерительных устройств.	2	
	ЛЗ.2 Исследование сельсинов.	2	
	ЛЗ.3 Исследование вращающихся трансформаторов	2	
	ЛЗ.4 Исследование индуктивных измерительных устройств.	2	
	ЛЗ.5 Исследование магнитного зонда как чувствительного элемента индукционного датчика.	2	
	ПР.1 Угольный регулятор напряжения самолётного генератора	2	
	ПР.2 Электроёмкостный топливомер.	2	
Тема 2.2. Реле как элемент авиационных автоматических систем.	Содержание учебного материала	4	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4
	2.2.1. Классификация, основные характеристики и параметры реле.	2	
	2.2.2. Электрические контактные реле (якорные, безъякорные, поляризованные)	2	
	Лабораторные занятия, практические работы	2	
	ЛЗ.6 Исследование электромагнитных реле постоянного тока.	2	
Тема 2.3. Усилительно-преобразующие элементы авиационных автоматических систем.	Содержание учебного материала	10	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4
	2.3.1. Классификация усилителей, используемых в САУ	2	
	2.3.2. Магнитные усилители.	2	
	2.3.3. Релейные усилители (РУ). Вибрационная линеаризация РУ.	2	
	2.3.4. Преобразующие устройства. Модуляторы.	2	
	2.3.5. Демодуляторы, делители частоты.	2	
Тема 2.4. Исполнительные	Содержание учебного материала	6	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4

устройства авиационных автоматических систем.	2.4.1. Электрические исполнительные устройства. Двигатели постоянного тока. Асинхронные двухфазные двигатели.	2	
	2.4.2. Моментные двигатели. Двухфазные индукционные двигатели.	2	
	2.4.3. Гидравлические исполнительные устройства.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Ответы на контрольные вопросы теста по разделу 2 на ПК.	1	
Раздел 3. Принципы работы, конструктивные особенности авиационных систем дистанционной передачи угловых перемещений.		17	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4
Тема 3.1. Потенциометрические системы дистанционной передачи угловых перемещений.	Содержание учебного материала		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4
	3.1.1. Индикаторные потенциометрические передачи. Потенциометрические следящие системы.	2	
	Лабораторные занятия, практические работы	4	
	ЛЗ.7. Исследование потенциометрической дистанционной передачи.	2	
	ЛЗ.8. Исследование следящей системы на потенциометрах	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с учебным пособием [4], стр. 5-9.	1	
Тема 3.2. Системы дистанционной передачи угла на сельсинах.	Содержание учебного материала	6	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4
	3.2.1. Индикаторная сельсинная передача.	4	
	3.2.2. Трансформаторная (электромеханическая) сельсинная передача.	2	
	Лабораторные занятия, практические работы	4	
	ЛЗ.9. Исследование сельсинной дистанционной передачи.	2	

	ЛЗ.10. Исследование следящей системы на сельсинах.	2	
Раздел 4. Методы анализа неисправностей и отказов авиационных автоматических систем и обеспечение их работоспособности.		9	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4
Тема 4.1. Применение теории надежности к автоматическим системам.	Содержание учебного материала	6	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4
	4.1.1. Основные понятия учения о надёжности. Критерии надёжности (время отказа, число отказов).	2	
	4.1.2. Вероятностные характеристики работы сложных систем.	2	
	4.1.3. Экспоненциальный закон надёжности.	2	
Тема 4.2 Методы обеспечения надёжности АС.	Содержание учебного материала	2	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4
	4.2.1. Структурные методы обеспечения надёжности. Эффективность общего и раздельного резервирования.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с учебным пособием [5]. 4.2.1-стр. 34-42; 4.2.2. – стр. 43-50.	1	
Раздел 5. Основы теории автоматического управления		21	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4
Тема 5.1 Математическое описание работы САУ.	Содержание учебного материала		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4
	5.1.1. Понятие линейных АС. Передаточная функция элемента АС. Передаточные функции соединений элементов.	2	
Тема 5.2 Передаточные функции автоматических систем.	Содержание учебного материала		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4
	5.2.1. Передаточные функции замкнутой системы. Передаточные	2	

	функции замкнутой системы по возмущению. Передаточные функции замкнутой системы для ошибки.		
Тема 5.3 Элементарные динамические звенья.	Содержание учебного материала		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4
	5.3.1. Усилительные, интегрирующие звенья. Аperiodическое звено. Колебательные, дифференцирующие звенья.	2	
Тема 5.4 Структурная схема АС.	Содержание учебного материала		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4
	5.4.1. Построение функциональной схемы. Получение передаточных функций элементов. Определение передаточных функций системы и составление уравнений динамики.	2	
Тема 5.5 Временные и частотные характеристики АС.	Содержание учебного материала		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4
	5.5.1. Типовые законы изменения внешних воздействий.	2	
	5.5.2. Частотные характеристики.	2	
Тема 5.6 Временные и частотные характеристики элементарных звеньев.	Содержание учебного материала		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4
	5.6.1. Усилительные, интегрирующие звенья.	2	
	5.6.2. Аperiodическое звено.	2	
	5.6.3. Колебательное, дифференцирующее звено.	2	
Тема 5.7 Устойчивость линейных АС.	Содержание учебного материала		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2, 1.6, 2.1, 2.2, 2.4
	5.7.1. Понятие устойчивости линейных АС.	2	
	Работа с учебным пособием [2]. стр. 77-88, стр. 93-95. Ответы на контрольные вопросы по разделу 5.	1	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению.

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории «Основы автоматики и автоматического управления».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по основам автоматики и автоматического управления

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и интерактивная доска.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- лабораторный стенд «Основы автоматики»;
- стенд специализированный авиационной автоматики (ССАА);
- лабораторный стенд ЛСЭ-2;
- стенд СКВТ;
- стенд АУАСП;
- стенд ДР-134М;
- лабораторный стенд ЛС-3.

Мультимедийное оснащение лаборатории:

- мультимедиа проектор;
- мультимедиа экран;
- доска для плакатов.
- Лабораторная мебель:
- столы, стулья для студентов -20 комплектов;
- рабочее место (стол, кресло) для преподавателя- 1 шт.

3.2. Информационное обеспечение обучения.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Самодуров С.А. Основы теории автоматического управления. Учебное пособие. – Кирсанов: КАТК ГА, 2024.
2. Самодуров С.А. Элементы авиационных автоматических систем. Учебное пособие. – Кирсанов: КАТК-филиал МГТУ ГА; 2023.
3. Самодуров С.А. Надежность автоматических систем. Учебное пособие. – Кирсанов: КАТК ГА; 2023.
4. Самодуров С.А. Дистанционные передачи в авиационных приборах и системах. Учебное пособие. – Кирсанов: КАТК ГА; 2024

Дополнительные источники:

1. Попов Ю.Б. Автоматическое управление самолётом. Учебное пособие. – Кирсанов: КАТК ГА; 2006.

2. Попов Ю.Б. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Автоматика и управление». – Кирсанов: КАТК –филиал МГТУ ГА; 2015.
3. Попов Ю.Б., Порошина Л.А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Автоматика и управление», Кирсанов, 2012.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Фонд оценочных средств.

Кирсановский авиационный технический колледж – филиал МГТУ ГА, реализующий подготовку по учебной дисциплине, обеспечивает организацию и проведение промежуточной аттестации и текущего контроля индивидуальных образовательных достижений: демонстрируемых обучающимися знаний, умений и навыков.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Изучение учебной дисциплины завершается промежуточной аттестацией, которую проводит экзаменационная комиссия. В состав экзаменационной комиссии могут входить представители общественных организаций обучающихся.

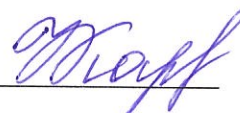
Формы и методы промежуточной аттестации и текущего контроля по учебной дисциплине разработаны образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся.

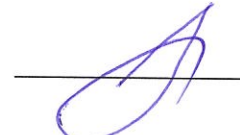
Для экзамена и текущего контроля образовательными учреждениями создаются фонды оценочных средств (ФОС).

ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы).

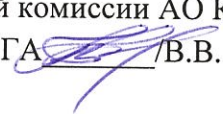
Раздел (тема) учебной дисциплины	Результаты (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
Раздел 1. Основные принципы управления, построения и алгоритмы функционирования САУ полёта Темы 1.1-1.3	- основные принципы управления, построения и функционирования систем автоматического управления полётом	формулирование основных принципов управления, особенностей функционирования авиационных автоматических систем	опрос, тестирование на ПК
Раздел 2. Принципы работы, конструктивные особенности элементов авиационной автоматики. Темы 2.1-2.4	- принципы работы, конструктивные особенности элементов авиационной автоматики; - собирать лабораторные установки, снимать показания, пользоваться	знание принципов работы элементов авиационной автоматики; демонстрация умения обрабатывать результаты	опрос, тестирование на ПК; экспертная оценка защиты лабораторной работы

	электроизмерительными и другими приборами, обрабатывать результаты измерений, формулировать выводы по результатам лабораторного эксперимента	измерений и их документирования и формулировать правильные выводы по результатам опытов на лабораторных установках	
Раздел 3. Принципы работы, конструктивные особенности авиационных систем дистанционной передачи угловых перемещений. Темы 3.1-3.2	- принципы работы, конструктивные особенности авиационных систем дистанционной передачи угловых перемещений; - собирать лабораторные установки, снимать показания, пользоваться электроизмерительными и другими приборами, обрабатывать результаты измерений, формулировать выводы по результатам лабораторного эксперимента,	знания основных особенностей авиационных систем дистанционной передач; демонстрация умения обрабатывать результаты измерений и их документирования и формулировать правильные выводы по результатам опытов на лабораторных установках	опрос, тестирование на ПК; экспертная оценка защиты лабораторной работы
Раздел 4. Методы анализа неисправностей и отказов авиационных автоматических систем и обеспечение их работоспособности. Темы 4.1-4.2	- производить анализ авиационных систем с позиций обеспечения их надежной работы	получение оценок надёжности систем автоматики	опрос, тестирование
Раздел 5. Основы теории автоматического управления. Темы 5.1-5.7	- определять вид и параметры передаточных функций элементов автоматики	получение передаточных функций элементов автоматики на основании фундаментальных законов	опрос, тестирование;

Заместитель директора Кирсановского АТК-
филиала МГТУ ГА по учебно-методической работе  /Н.Н. Карнаущенко/

Заведующий отделением специальности 25.02.03.
Кирсановского АТК-филиала МГТУ ГА  /С.А. Колычев/

Преподаватель Кирсановского АТК-
филиала МГТУ ГА  /Р.Ф. Махмудов/

Программа обсуждена и одобрена методическим
совещанием цикловой комиссии АО
Протокол № 10 от « 29 » мая 2025г.
Председатель цикловой комиссии АО Кирсановского
АТК – филиала МГТУ ГА  /В.В. Коновалов/