

Егорьевский АТК имени В.П. Чкалова – филиал МГТУ ГА



Утверждаю
Директор филиала по УМР, к.ф.-м.н
С.Ю.Рыжков
06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ АВТОМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ
25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и
пилотажно-навигационных комплексов

Егорьевск 2021

Рабочая программа учебной дисциплины «Автоматика и управление» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов, утвержденного приказом №392 от 22.04.2014г. Министерства образования и науки РФ.


Разработчик: Т.И. Набиркина, преподаватель цикловой комиссии Пилотажно-навигационное оборудование и авиационные приборы

Рецензент: П.А. Родькин, председатель цикловой комиссии Пилотажно-навигационное оборудование и авиационные приборы

Обсуждена и одобрена
методическим советом

отделения ТЭЛА и Д

Зав. отделением

 А.В.Зверев

08.06. 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ АВТОМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности СПО 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов, входящей в состав укрупненной группы 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессии 10007 Авиационный механик по приборам и электрооборудованию.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина входит в профессиональный цикл общепрофессиональные дисциплины ОП ППССЗ.

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 автоматики;
- практически получать статические и динамические характеристики элементов авиационной автоматики и оценивать по ним их работоспособность;
- производить статический расчет систем;
- производить анализ неисправностей и отказов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные принципы управления, построения и функционирования систем автоматического управления полетом;
- принципы работы, конструктивные особенности элементов авиационной автоматики;
- основные методы анализа автоматических систем управления воздушных судов.

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы 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 выполнение техники безопасности на производственном участке.

ПК 1.16. Осуществлять контроль качества выполняемых работ.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:
максимальной учебной нагрузки обучающегося 201 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 134 часа;
самостоятельной работы обучающегося 67 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	201
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	134
в том числе:	
лабораторные работы	8
практические занятия	12
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	67
в том числе:	
Работа с конспектом, учебной и специальной литературой	37
Подготовка реферата, презентации	10
Выполнение индивидуальных заданий	15
Решение задач	5
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Автоматика и управление

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Принципы построения систем автоматизации и устройства автоматики		131	
Тема 1.1 Основные понятия и определения автоматики	Содержание учебного материала	4	
	1 Общая характеристика объектов и систем автоматического управления. Принципы управления, построения и основные виды алгоритмов функционирования (САУ и САР).		1
	2 Классификация САУ и САР		1
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Изучение основных видов алгоритмов функционирования САУ.	3	
Тема 1.2. Элементы автоматических систем	Содержание учебного материала	2	
	1 Основные понятия. Классификация элементов автоматики. Общие характеристики элементов автоматики.		1
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Изучение основных характеристик элементов САУ.	3	
Тема 1.3 Измерительные преобразователи	Содержание учебного материала	14	
	1 Общие сведения, классификация, основные характеристики измерительных преобразователей (датчиков).		2
	2 Резистивные датчики (конструкция потенциометров и реостатов). Электрическая схема, принцип действия, статические характеристики и применение. Функциональные потенциометры: схемы, принцип работы.		2
	3 Контактные и тензометрические датчики		2
	4 Индуктивные, емкостные датчики. Электрическая схема, принцип действия, статические характеристики и применение		2
	5 Термоэлектрические датчики (конструкция, материалы и функционирование термопар). Электрическая схема, принцип действия, статические характеристики и применение.		2

1	2	3	4
6	Оптические датчики. Электрическая схема, принцип действия, статические характеристики и применение.		4
7	Датчики угла поворота. Электрическая схема, принцип действия, статические характеристики и применение.		2
Лабораторные работы			
Исследование потенциометрического датчика		2	
Самостоятельная работа обучающихся			
Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Реферат на тему: Применение измерительных преобразователей в авиации.		5	
Содержание учебного материала		10	
1	Определение, функциональная схема, классификация, основные параметры. Контактная система реле и методы искрогашения.		2
2	Конструкция, принцип действия и применение реле постоянного тока.		2
3	Конструкция, принцип действия и применение реле переменного тока, магнитоэлектрических реле.		2
4	Конструкция, принцип действия и применение тепловых, электронных, фото и бесконтактных реле.		2
5	Конструкция, принцип действия и применение электромагнитных контакторов, магнитных пускателей.		2
Практические занятия			
Расчет параметров реле.		2	
Самостоятельная работа обучающихся			
Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой. Изучить принцип работы бесконтактных реле.		7	
Содержание учебного материала		8	
1	Общие сведения. Классификация.		2
2	Модуляторы и демодуляторы на диодах: назначение, схемы, принцип работы.		2
3	Сельсины: схемы, принцип работы.		2
4	Вращающиеся трансформаторы: схемы, принцип работы.		2
Лабораторные работы			
Исследование работы сельсинов		4	
Исследование работы вращающихся трансформаторов			

1	2	3	4	
<p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>Практические занятия</p> <p>Построение схем следящих систем</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Реферат на тему: Применение следящих систем в авиационном оборудовании.</p> <p>Содержание учебного материала</p>	<p>Применение в следящих системах сельсинов, вращающихся трансформаторов</p> <p>Применение в следящих системах дифференциалов, преобразователей тока и напряжения.</p> <p>Применение в следящих системах индуктивных датчиков, емкостных датчиков, фазовых датчиков положения.</p> <p>Сервомеханизм и сервоприводы. Отказы и неисправности в сервоприводах</p>	2	2	
	<p>Тема 1.9</p> <p>Системы автоматического управления, регулирования и контроля на основе микропроцессоров</p>	<p>1</p> <p>Общие сведения, назначение, особенности построения, функциональные схемы, применение.</p>	2	1
		<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Изучение особенностей применения микропроцессоров в авиационных системах автоматического управления.</p>	2	
	<p>Раздел 2</p> <p>Основы теории автоматического управления</p> <p>Тема 2.1</p> <p>Математический аппарат САУ и САР и их элементов</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	70	
	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>Практические занятия</p> <p>Определение передаточных функций и частотных характеристик элементов.</p>	<p>1</p> <p>Математическое описание систем автоматического управления, виды воздействия, понятие о динамическом звене.</p>	10	2
<p>2</p> <p>Типовые динамические звенья автоматических систем: пропорциональные, апериодические 1 и 2 порядков. Дифференциальные уравнения, передаточные функции, характеристики.</p>			2	
<p>3</p> <p>Типовые динамические звенья автоматических систем: дифференцирующие, интегрирующие, форсирующие. Дифференциальные уравнения, передаточные функции, характеристики</p>			2	
<p>4</p> <p>Понятие частотной передаточной функции. Амплитудно-частотная, фазо-частотная, вещественная и мнимая частотные характеристики.</p>			2	
<p>5</p> <p>Логарифмические частотные характеристики.</p>			2	

1	2	3	4
<p>Самостоятельная работа обучающихся Определение передаточных функций элементов (решение задач по образцу). Определение частотных характеристик элементов и систем (выполнение индивидуальных заданий).</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	5	4
<p>Тема 2.2 Математическое описание нелинейных систем и элементов</p> <p>Тема 2.3 Структурные схемы САУ. Передаточные функции САУ</p>	<p>1 Статические характеристики типовых нелинейных элементов. Методы линеаризации.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Метод графической линеаризации (построение графиков)</p> <p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Методика составления структурных схем. Виды соединения элементарных динамических звеньев.</p> <p>2 Правила преобразования структурных схем.</p> <p>3 Передаточные функции САУ по управляющему воздействию, возмущающему воздействию, по ошибке.</p> <p>4 Определение передаточных функций САУ.</p> <p>Практические занятия Построение частотных характеристик САУ.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Составление структурных схем САУ.</p>	2	1
<p>Тема 2.4 Точность и устойчивость САУ и САР</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Понятие установившегося режима САУ. Коэффициент ошибок. Точность систем при типовых воздействиях для статических систем.</p> <p>2 Понятие об устойчивости автоматической системы. Связь устойчивости с видом корней характеристического уравнения. Критерии устойчивости.</p> <p>3 Алгебраические критерии. Выбор параметров САУ с помощью алгебраических критериев.</p> <p>4 Частотные критерии. Критерий Найквиста.</p> <p>5 Логарифмический критерий.</p> <p>6 Понятие запасов устойчивости. Анализ запасов устойчивости по характеристикам. Области устойчивости</p> <p>Практические занятия Определение устойчивости систем с помощью критериев.</p>	4	2
		12	1
			1
			2
			6
			1
		2	

1	2	3	4
	Самостоятельная работа обучающихся Определение устойчивости САУ с помощью алгебраических и частных критериев (выполнение индивидуальных заданий). Определение запасов устойчивости САУ.	10	
Тема 2.5 Понятие о методах оценки качества регулирования	Содержание учебного материала 1 Показатели качества регулирования. 2 Законы регулирования	4	1
Тема 2.6 Синтез и анализ линейных САУ и САР	Самостоятельная работа обучающихся Реферат на тему: Законы регулирования в авиационных САУ. Содержание учебного материала	2	1
	1 Обеспечение запасов устойчивости с помощью включения корректирующих звеньев. 2 Корректирующие звенья и их реализация.	4	1
	Самостоятельная работа обучающихся Определение передаточных функций САУ с элементами коррекции.	2	
Максимальная учебная нагрузка – 201. Обязательная аудиторная нагрузка - 134. Самостоятельная работа – 67 На занятиях используются активные и интерактивные методы и технологии: электронное тестирование, мультимедиа-технологии	Всего	201	

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета технических средств обучения и лаборатории «Автоматика и управление».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- мультимедийное оборудование.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- стенды, обеспечивающие проведение лабораторных работ.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Шишмарев В.Ю. Автоматика. Учебник для СПО.-М.,Юрайт,2018.-284с. Гриф УМО
2. Набиркина Т.И. Автоматика и управление. Элементы автоматизи. - Егорьевск : ЕАТК ГА, 2018.- 80 с. Гриф ин-та проблем развития СПО
3. Александровская, А.Н. Автоматика / А.Н. Александровская. - М.:Academia, 2020. – 304 с

Дополнительная литература:

1. Александровская А.Н. Автоматика: учебник. 3-е изд., стер.- М.: Академия ИЦ, 2014. – 305 с.
2. Малафеев С.И. Теория автоматического управления: учебник. 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Академия ИЦ, 2019. – 300 с.

Электронные ресурсы

1. <https://cloud.mail.ru/public/8DUG/bjmRwJDwi> доступ к электронному ресурсу. Презентация то теме 1.1.
2. <https://cloud.mail.ru/public/411g/cB8AGKeLS> доступ к электронному ресурсу. Презентация то теме 1.2.
3. <https://cloud.mail.ru/public/7Y1A/D74nRakNY> доступ к электронному ресурсу. Т.И. Набиркина. Автоматика и управление. Элементы автоматизи. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

Интернет-ресурсы

- <http://www.edu.ru> Российское образование. Федеральный портал
- <http://em.samgtu.ru/sites/em.samgtu.ru/files/pictures/selsin.pdf>
- http://www.mnpk.ru/production/aviation-automatic/aviation-automatic_6.html
- <https://studfiles.net/preview/2113708/page:11/>
- <https://rusautomation.ru/promavtomatika/potenciometricheskie-datchiki-polozheniya>

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, ПК, ОК)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Умения</p> <ul style="list-style-type: none"> -определять вид и параметры передаточных функций элементов автоматики; -практически получать статические и динамические характеристики элементов авиационной автоматики и оценивать по ним их работоспособность; -производить статический расчет систем; -производить анализ неисправностей и отказов. 	<p><u>Формы контроля обучения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - устные и письменные опросы; - фронтальные индивидуальные беседы; - домашние задания проблемного характера; - подготовка творческих работ (презентаций, рефератов); - выполнение тестовых заданий по разделам (темам) учебной дисциплины.
<p>Знания</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные принципы управления, построения и функционирования систем автоматического управления полетом; - принципы работы, конструктивные особенности элементов авиационной автоматики; -основные методы анализа систем автоматического управления. 	<p><u>Методы оценки результатов обучения</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - мониторинг роста творческой самостоятельности и опыта получения нового знания каждым обучающимся; - итоговое тестирование; - накопительная оценка.
<p>ПК и ОК</p> <p>ПК 1.1. Осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов в соответствии с разработанным технологическим процессом.</p> <p>ПК 1.2. Эффективно использовать основное и вспомогательное оборудование и материалы.</p> <p>ПК 1.3. Осуществлять проведение стандартных и сертификационных испытаний.</p> <p>ПК 1.13. Проводить подключение приборов, регистрацию необходимых характеристик и параметров и обработку полученных результатов.</p> <p>ПК 1.15. Обеспечивать выполнение техники безопасности на производственном участке.</p> <p>ПК 1.16. Осуществлять контроль качества выполняемых работ.</p> <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p>	

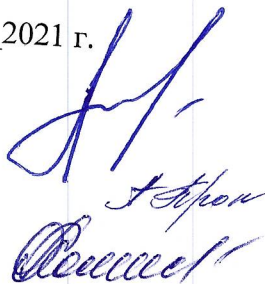
Программа обсуждена на заседании цикловой комиссии ПНО и АП

Протокол № 15 от 04.06 2021 г.

Председатель цикловой комиссии ПНО и АП

Начальник отдела качества

Методист



П.А. Родькин

А.Н. Пронина

О.Ю. Комиссарова