

ГБПОУ «СТАПМ им.Д.И. Козлова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 Основы автоматике и автоматического управления

Общепрофессиональный цикл

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

2020г.

ОДОБРЕНО

Цикловой комиссией

обще профессиональных дисциплин

Председатель  Г.В. Муракова

«17» 04 2020 г.

Составитель: Артемьев А.Н. преподаватель ГБПОУ «СТАПМ им. Д.И. Козлова».

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, *утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. N 1549.*

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 11 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 12 |
| 5. ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ | 14 |
| 6. | 15 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.08 ОСНОВЫ АВТОМАТИКИ И АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Основы автоматики и автоматического управления» относится к профессиональному учебному циклу (обще профессиональные дисциплины).

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

| Код ПК, ОК | Умения | Знания |
|---|--|--|
| ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. | <p>использовать основные законы и принципы теории автоматического управления в профессиональной деятельности;</p> <p>читать структурные, принципиальные, электротехнические и монтажные схемы систем радиоуправления;</p> <p>определять вид и параметры передаточных функций элементов автоматики беспилотных авиационных систем;</p> <p>производить статический и динамический расчет систем;</p> <p>производить анализ неисправностей и отказов;</p> <p>практически получать статические и динамические характеристики элементов авиационной автоматики и оценивать по ним их работоспособность системы в целом</p> <p>рассчитывать основные параметры систем автоматики;</p> <p>пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями для контроля параметров систем радиоуправления;</p> <p>подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками для их</p> | <p>основные принципы автоматического управления, построения и функционирования систем автоматического управления полетом;</p> <p>основные методы анализа автоматических систем управления беспилотных воздушных судов;</p> <p>принципы работы, конструктивные особенности элементов авиационной автоматики беспилотных систем построения и функционирования систем автоматического управления полетом;</p> <p>основные законы формирования управляющих сигналов;</p> <p>способы формирования, передачи и использования сигналов радиоуправления;</p> <p>электро-радио-техническую терминологию, применяемую в системах автоматического управления;</p> <p>характеристики и параметры типовых динамических звеньев;</p> <p>принцип работы типовых электрических исполнительных устройств автоматики и электрических машин;</p> <p>методы расчета и измерения показателей статической и динамической точности систем управления;</p> <p>принципы действия, устройство, основные характеристики электрических и электронных устройств и приборов, применяемых в беспилотных воздушных</p> |

| | |
|--|---|
| использования в системах радиоправления собирать радиоэлектронные схемы автоматических устройств | судах; правила эксплуатации систем радиоправления |
|--|---|

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ОПОП по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, и овладению общими и профессиональными компетенциями (ПК):

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.4. Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа.

ПК 1.5. Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.

ПК 2.4. Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа.

ПК 2.5. Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.

ПК 3.3. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.

ПК 3.4. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотных летательных аппаратах.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|---|--------------------|
| Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем | 50 |
| Объем образовательной программы | 48 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 16 |
| лабораторные работы (если предусмотрено) | - |
| практические занятия (если предусмотрено) | 32 |
| <i>Самостоятельная работа</i> | 2 |
| Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета | |

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.08 ОСНОВЫ АВТОМАТИКИ И АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|---|--|-------------|---|
| Раздел 1. Основы автоматике | | | |
| Тема 1.1. Принципы и законы управления | Содержание учебного материала | 1 | ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. |
| | Введение. Цели и задачи дисциплины. | | |
| | Фундаментальные принципы автоматического управления. Понятие объекта управления. | | |
| | Законы формирования управляющих воздействий | 2 | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | | |
| | Составление укрупненных структурных схем систем управления. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | |
| Тема 1.2. Математические модели элементов автоматике и систем управления | Содержание учебного материала | 1 | ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. |
| | Способы математического описание элементов автоматике и систем управления. Понятие передаточной функции. Временные и частотные характеристики систем управления. | | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 4 | |
| | 1. Преобразование Лапласа и его свойства | | |
| | 2. Передаточная функция. Частотная передаточная функция. Временные и частотные характеристики. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | - | |
| Для самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется получить передаточные функции для RLC- электрической цепи и физического маятника. | | | |
| Тема 1.3. Типовые | Содержание учебного материала | 1 | ОК 2;4;9;10 |
| | Идеальное звено, звенья первого и второго порядков и их характеристики. | | |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|--|---|-------------|---|
| динамические звенья и их характеристики | Правила определения передаточных функций последовательного и параллельного соединения звеньев. Системы с обратной связью. | | ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 6 | |
| | 1. Динамические звенья первого порядка. | | |
| | 2. Динамические звенья второго порядка. | | |
| | 3. Правила составления передаточных функций для соединений динамических звеньев. | | |
| Самостоятельная работа обучающихся | - | | |
| Для самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется выполнить расчет передаточной функции для соединения звеньев по индивидуальному заданию. | | | |
| Тема 1.4. Устойчивость систем автоматического управления | Содержание учебного материала | 2 | ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. |
| | Понятие устойчивости систем автоматического управления. Критерии устойчивости. | | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 2 | |
| | Оценка устойчивости системы автоматического управления по методу Гурвица и критерию Найквиста. | | |
| Самостоятельная работа обучающихся | - | | |
| Для самостоятельной работы обучающимся рекомендуется ознакомиться с критерием устойчивости Михайлова. | | | |
| Тема 1.5. Качество систем управления | Содержание учебного материала | 2 | ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. |
| | Понятие качества систем управления. Статические и динамические ошибки управления. Критерии оценки качества. | | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 4 | |
| | 1. Астатизм систем управления | | |
| | 2. Оценка качества систем управления по временным характеристикам. | | |
| Самостоятельная работа обучающихся | 0,5 | | |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|--|--|-------------|---|
| | Для самостоятельной работы обучающимся рекомендуется ознакомиться с методами оценки качества систем управления по частотным характеристикам | | |
| Тема 1.6. Синтез регуляторов систем управления | Содержание учебного материала | 2 | ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. |
| | Задача синтеза систем управления с заданными показателями качества. Методы синтеза регуляторов. Понятие ПИД-регулятора и настройка его параметров. | | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 4 | |
| | 1. Синтез систем управления с заданным временем регулирования и уровнем перерегулирования | | |
| | 2. Настройка ПИД-регулятора | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | - | |
| Для самостоятельной работы обучающимся рекомендуется самостоятельно провести настройку параметров регулятора по индивидуальному заданию. | | | |
| Раздел 2. Радиоуправление | | | |
| Тема 2.1. Каналы и сигналы радиоуправления | Содержание учебного материала | 2 | ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. |
| | Понятие радиоканала передачи данных и его основные характеристики. Типы сигналов, используемых для радиоуправления. | | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 4 | |
| | 1. Моделирование основных видов радиосигналов | | |
| | 2. Моделирование радиоканалов передачи данных | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 0,5 | |
| Для самостоятельной работы обучающимся рекомендуется ознакомиться с видами цифровой модуляции радиосигналов | | | |
| Тема 2.2. Дистанционное управление подвижными | Содержание учебного материала | 2 | ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. |
| | Математические модели подвижных объектов. Особенности построения систем управления подвижными объектами. | | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 2 | |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|---|--|-------------|---|
| объектами | Математическая модель беспилотного воздушного судна самолетного типа как объекта управления | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Для самостоятельной работы обучающимся рекомендуется ознакомиться с математическими моделями беспилотных воздушных судов вертолетного типа. | 0,5 | |
| Тема 2.3. Понятие адаптивного и интеллектуального управления | Содержание учебного материала | 1 | ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. |
| | Понятие адаптивного управления. Методы идентификации моделей объектов управления. Реализация адаптивных систем управления. Понятие интеллектуальных систем управления | | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | 2 | |
| | Построение адаптивных систем на основе моделирования прямой и обратной передаточной функции объекта. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Для самостоятельной работы обучающимся рекомендуется ознакомиться адаптивными антенными решетками. | 0,5 | |
| Промежуточная аттестация | Дифференцированный зачет | 2 | |
| Всего: | | 50 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета.

оснащенный оборудованием:

проектор Acer – 1200P или его аналоги;

ноутбук ASUSX 502 или его аналоги;

экран.

посадочные места по количеству обучаемых;

рабочее место преподавателя.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

1. Бесекерский, В.А. Теория автоматического управления [Текст]/В.А. Бесекерский, Е.П.Попов.–изд. 4-е, перераб. и доп. — СПб, изд-во «Профессия», 2004. — 752 с. – ISBN 5-93913-035-6.

2. Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: Учебное пособие [Текст]/А.Р.Гайдук, В.Е.Беляев и др. –4-е изд. стереот. СПб.:Лань,2017.-464с. –ISBN978-5-8114-1255-6

3. Биард, У. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика : пер. с англ.[Текст] / У. Биард, У. МакЛэйн. – М.: Техносфера, 2015. – 311 с. – ISBN 978-5-94836-393-6

4. Красильщиков, М.Н. Современные информационные технологии в задачах навигации и наведения беспилотных маневренных летательных аппаратов [Текст] / Под ред М.Н. Красильщикова, Г.Г.Себрякова. –М.:Физматлит,2009.—556 с. – ISBN: 978-5-9221-1168-3.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние [Текст]/Под ред. В.С.Фетисова. - Уфа:Фотон,2014. – 217 с.: ил. — ISBN 978-5-9903144-3-6.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения групповых и практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных занятий.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Критерии оценки | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|--|
| уметь: | | |
| использовать основные законы и принципы теории автоматического управления в профессиональной деятельности; | Демонстрирует уверенное владение основными законами и принципами теории автоматического управления в профессиональной деятельности; | Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия Дифференцированный зачет |
| читать структурные, принципиальные, электротехнические и монтажные схемы систем радиоуправления; | Демонстрирует способность читать структурные, принципиальные, электротехнические и монтажные схемы систем радиоуправления; | |
| определять вид и параметры передаточных функций элементов автоматики беспилотных авиационных систем; | Определяет вид и параметры передаточных функций элементов автоматики беспилотных авиационных систем; | |
| производить статический и динамический расчет систем; | Оценивает работу работоспособность системы в целом по статическим и динамическим характеристикам элементов авиационной автоматики; Анализирует неисправности и отказы; | |
| производить анализ неисправностей и отказов; | Производит подбор устройств электронной техники, электрических приборов и оборудования с определенными параметрами и характеристиками для использования в системах радиоуправления; | |
| практически получать статические и динамические характеристики элементов авиационной автоматики и оценивать по ним их работоспособность системы в целом | Производит сборку радиоэлектронных схем автоматических устройств; | |
| рассчитывать основные параметры систем автоматики; | Производит статический и динамический расчет систем; | |
| пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями для контроля параметров систем радиоуправления; | | |
| подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и | | |

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Критерии оценки | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|--|
| оборудование с определенными параметрами и характеристиками для их использования в системах радиоуправления | | |
| собирать радиоэлектронные схемы автоматических устройств. | | |
| знать: | Показывает высокий уровень знания основных законов формирования управляющих сигналов, автоматического управления, построения и функционирования систем автоматического управления полетом; Демонстрирует уверенное владение методами анализа автоматических систем управления беспилотных воздушных судов, способами формирования, передачи и использования сигналов радиоуправления; Демонстрирует владение методами расчета и измерения показателей статической и динамической точности систем управления и электро- радио-технической терминологией; | Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия Дифференцированный зачет |
| основные принципы автоматического управления, построения и функционирования систем автоматического управления полетом; | | |
| основные методы анализа автоматических систем управления беспилотных воздушных судов; | | |
| принципы работы, конструктивные особенности элементов авиационной автоматики беспилотных систем | | |
| построения и функционирования систем автоматического управления полетом; | | |
| основные законы формирования управляющих сигналов; | | |
| способы формирования, передачи и использования сигналов радиоуправления; | | |
| электро-радио-техническую терминологию, применяемую в системах автоматического управления; | | |
| характеристики и параметры типовых динамических звеньев; | | |
| методы расчета и измерения показателей статической и динамической точности систем управления | | |

5. ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

| № п/п | Тема учебного занятия | Кол-во часов | Активные и интерактивные формы и методы обучения |
|----------|--|-----------------|---|
| 1. | Понятие радиоканала передачи данных и его основные характеристики. Типы сигналов, используемых для радиуправления. | 1 | семинар |

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ
В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

| № изменения, дата внесения изменения; № страницы с изменением; | |
|--|-------|
| БЫЛО | СТАЛО |
| | |
| Основание: | |
| Подпись лица внесшего изменения | |