

Министерство образования Пензенской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Пен-
зенской области
«Пензенский колледж информационных и промышленных технологий
(ИТ - колледж)»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.08 ОСНОВЫ АВТОМАТИКИ И АВТОМАТИЧЕСКОГО
УПРАВЛЕНИЯ

по специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Пенза, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина ОП.08 «Основы автоматики и автоматического управления» находится в профессиональном цикле и относится к общепрофессиональным дисциплинам.

1.2. 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 радиопередачи;</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 радиопередачи;</p> <p>подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками для их использования в системах радиопередачи;</p> <p>собирать радиоэлектронные схемы автоматических устройств</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 радиопередачи;</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 судах;</p> <p>правила эксплуатации систем радиопередачи</p> |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем в часах |
|--|----------------------|
| Всего | 78 |
| Самостоятельная работа | 2 |
| Во взаимодействии с преподавателем | 64 |
| В том числе: | |
| <i>теоретическое обучение</i> | 32 |
| <i>практические занятия</i> | 32 |
| <i>Курсовая работа (проект)</i> | - |
| Консультации | 6 |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | 6 |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.07 «Основы аэродинамики, динамики полета и летно-технические характеристики беспилотных воздушных судов»

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические работы, семинарские занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы | | |
|---|---|-------------|---|---|--|
| Раздел 1. Основы автоматики | | | | | |
| Тема 1.1. Принципы и законы управления | Содержание учебного материала | 4 | ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. | | |
| | 1 Введение. Цели и задачи дисциплины. Фундаментальные принципы автоматического управления. | | | | |
| | 2 Понятие объекта управления. Законы формирования управляющих воздействий | | | | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | | | | |
| Составление укрупненных структурных схем систем управления. | 2 | | | | |
| Тема 1.2. Математические модели элементов автоматики и систем управления | Содержание учебного материала | 4 | ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. | | |
| | 1 Способы математического описание элементов автоматики и систем управления. Понятие передаточной функции. | | | | |
| | 2 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 | 2 | | | | |
| Для самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется получить передаточные функции для RLC- электрической цепи и физического маятника. | | | | | |
| Тема 1.3. Типовые динамические звенья и их характеристики | Содержание учебного материала | 4 | ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. | | |
| | 1 Идеальное звено, звенья первого и второго порядков и их характеристики. | | | | |
| | 2 Правила определения передаточных функций последовательного и параллельного соединения звеньев. Системы с обратной связью. | | | | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ | | | 6 | |
| 1. Динамические звенья первого порядка. | | | | | |
| 2. Динамические звенья второго порядка. | | | | | |
| 3. Правила составления передаточных функций для соединений динамиче- | | | | | |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические работы, семинарские занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|---|--|-------------|---|
| | ских звеньев. | | |
| Тема 1.4. Устойчивость систем автоматического управления | Содержание учебного материала | 4 | 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. | | |
| 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. | | |
| Тема 1.6. Синтез регуляторов систем управления | Содержание учебного материала | 4 | ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. |
| | 1 Задача синтеза систем управления с заданными показателями качества. Методы синтеза регуляторов. | | |
| | 2 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 | | |
| 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 | | |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические работы, семинарские занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|--|---|-------------|---|
| | 2. Моделирование радиоканалов передачи данных | | |
| Тема 2.2. Дистанционное управление подвижными объектами | Содержание учебного материала Математические модели подвижных объектов. Особенности построения систем управления подвижными объектами. | 2 | ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ Математическая модель беспилотного воздушного судна самолетного типа как объекта управления | 2 | |
| Тема 2.3. Понятие адаптивного и интеллектуального управления | Содержание учебного материала | 6 | ОК 2;4;9;10 ПК 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.3; 3.4. |
| | 1 Понятие адаптивного управления. Методы идентификации моделей объектов управления. | | |
| | 2 Реализация адаптивных систем управления. | | |
| | 3 Понятие интеллектуальных систем управления | 4 | |
| | Тематика практических занятий и лабораторных работ Построение адаптивных систем на основе моделирования прямой и обратной передаточной функции объекта. | | |
| Консультация | | 6 | |
| Промежуточная аттестация в виде экзамена | | 6 | |
| Всего: | | 78 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ 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 обучения

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 Основные печатные источники:

1. Бесекерский, В.А. Теория автоматического управления[Текст]/В.А. Бесекерский, Е.П.Попов.–изд. 4-е, перераб. и доп. — СПб, изд-во «Профессия», 2017. — 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, 2018. – 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,2017.—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,2016. – 217 с.: ил. — ISBN 978-5-9903144-3-6.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения | Критерии оценки | Формы и методы оценки |
|--|--|---|
| <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 радиопередачи; – электро-радиотехническую терминологию, применяемую в системах автоматического управления; – характеристики и параметры типовых динамических звеньев; – методы расчета и измерения показателей статической и динамической точности систем управления | <p>Показывает высокий уровень знания основных законов формирования управляющих сигналов, автоматического управления, построения и функционирования систем автоматического управления полетом;</p> <p>Демонстрирует уверенное владение методами анализа автоматических систем управления беспилотных воздушных судов, способами формирования, передачи и использования сигналов радиопередачи;</p> <p>Демонстрирует владение методами расчета и измерения показателей статической и динамической точности систем управления и электро-радиотехнической терминологией;</p> | <p>Оценка решений ситуационных задач</p> <p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p> <p>Практические занятия</p> <p>Дифференцированный зачет</p> |
| <p>Умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать основные законы и принципы теории автоматического управления в профессиональной деятельности; – читать структурные, принципиальные, электротехнические и монтажные схемы систем радиопередачи; | <p>Демонстрирует уверенное владение основными законами и принципами теории автоматического управления в профессиональной деятельности;</p> <p>Демонстрирует способность читать структурные, принципиальные, электротехнические и монтажные схемы систем радиопередачи;</p> <p>Определяет вид и параметры пе-</p> | <p>Наблюдение в процессе практических занятий</p> <p>Оценка решений ситуационных задач</p> <p>Оценка решений ситуационных задач</p> <p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p> <p>Практические занятия</p> |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> – определять вид и параметры передаточных функций элементов автоматики беспилотных авиационных систем; – производить статический и динамический расчет систем; – производить анализ неисправностей и отказов; – практически получать статические и динамические характеристики элементов авиационной автоматики и оценивать по ним их работоспособность системы в целом рассчитывать основные параметры систем автоматики; – пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями для контроля параметров систем радиуправления; – подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками для их использования в системах радиуправления собирать радиоэлектронные схемы автоматических устройств. | <p>редаточных функций элементов автоматики беспилотных авиационных систем;</p> <p>Оценивает работу работоспособность системы в целом по статическим и динамическим характеристикам элементов авиационной автоматики;</p> <p>Анализирует неисправности и отказы;</p> <p>Производит подбор устройств электронной техники, электрических приборов и оборудования с определенными параметрами и характеристиками для использования в системах радиуправления;</p> <p>Производит сборку радиоэлектронных схем автоматических устройств;</p> <p>Производит статический и динамический расчет систем;</p> | <p>Дифференцированный зачет</p> |
|---|--|---------------------------------|