Якубов
Чингиз
Февзиевич

Подписано цифровой подписью: Якубов Чингиз Февзиевич
DN: c=RU, st=Республика Крым, l=г. Симферополь, title=Ректор, o=ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ "КРЫМСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ФЕВЗИ ЯКУБОВА", 1.2.643.100.3=120B313834313637333538393 1, 1.2.643.3.131.1.1=120C393130323034343330393538, email=ui@kipu-rc.ru, givenName=Чингиз Февзиевич, sn=Якубов, cn=Якубов Чингиз Февзиевич
Дата: 2022.12.02 09:27:07 +03'00'

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Республики Крым**
**«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»**
**(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

**Кафедра электромеханики и сварки**

| СОГЛАСОВАНО | УТВЕРЖДАЮ |
|---|---|
| Руководитель ОПОП | Заведующий кафедрой |
| _____Е.А. Рыбалкин | _____Э.Э.Ягъяев |
| «30» 08 2021 г. | «30» 08 2021 г. |

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
## Б1.В.07 «Теория автоматического управления»

направление подготовки 15.03.01 Машиностроение
профиль подготовки «Электромеханика и сварка»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.В.07 «Теория автоматического управления» для бакалавров направления подготовки 15.03.01 Машиностроение. Профиль «Электромеханика и сварка» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 № 957.

Составитель
рабочей программы _____ Рыбалкин Е.А.
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электромеханики и сварки
от 27.08 20 21 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой _____ Э.Э.Ягъяев
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-технологического факультета
от 30.08 20 21 г., протокол № 1

Председатель УМК _____ С.А. Феватов
подпись

## 1.Рабочая программа дисциплины Б1.В.07 «Теория автоматического управления» для бакалавриата направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль подготовки «Электромеханика и сварка».

## 2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### 2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

***Цель дисциплины (модуля):***

– формирование у студентов знаний и умений анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления.

***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

– Сформулировать представление об основных понятиях и характеристике теории автоматического управления.

– Развитие у студентов способностей к самостоятельному анализу и синтезу САУ.

### 2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.В.07 «Теория автоматического управления» направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-6 - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

ПК-18 - умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные понятия и место теории управления;
- основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления;
- методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления;
- основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования.

**Уметь:**

- осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления;
- обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств;
- синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.

**Владеть:**

– навыками проведения расчетов и моделирования систем автоматического регулирования;

– навыками синтеза и расчёта системами автоматического управления.

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.В.07 «Теория автоматического управления» относится к дисциплинам вариативной части учебного плана.

## 4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

| Семестр | Общее кол-во часов | кол-во зач. единиц | Контактные часы | | | | | | СР | Контроль (время на контроль) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Всего | лек | лаб. зан. | прак т.зан. | сем. зан. | ИЗ | | |
| 7 | 108 | 3 | 36 | 14 | | 22 | | | 72 | За |
| Итого по ОФО | 108 | 3 | 36 | 14 | | 22 | | | 72 | |

## 5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)

| Наименование тем (разделов, модулей) | Количество часов | | | | | | | | | | | | | | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | очная форма | | | | | | | заочная форма | | | | | | | |
| | Всего | в том, чсле | | | | | | Всего | в том, чсле | | | | | | |
| | | л | лаб | пр | сем | ИЗ | СР | | л | лаб | пр | сем | ИЗ | СР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Тема 1. Общая характеристика различных видов математического описания автоматических систем. Классификация разомкнутых и замкнутых систем. | 11 | 1 | | 2 | | | 8 | | | | | | | | устный опрос |
| Тема 2. Анализ системы регулирования и следящей системы. | 11 | 1 | | 2 | | | 8 | | | | | | | | устный опрос |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Тема 3. Общая характеристика автоматического управления. | 14 | 2 | | 2 | | | 10 | | | | | | | | устный опрос |
| Тема 4. Общая структура замкнутой САУ. | 16 | 2 | | 4 | | | 10 | | | | | | | | устный опрос |
| Тема 5. Математическое описание непрерывных систем. | 14 | 2 | | 4 | | | 8 | | | | | | | | устный опрос |
| Тема 6. Математические модели динамических систем в форме переменных состояния. | 12 | 2 | | 2 | | | 8 | | | | | | | | устный опрос |
| Тема 7. Анализ устойчивости состояния равновесия линейной системы. Основные определения. | 16 | 2 | | 4 | | | 10 | | | | | | | | устный опрос |
| Тема 8. Z-преобразования. Структурные схемы и передаточные функции. | 14 | 2 | | 2 | | | 10 | | | | | | | | устный опрос |
| Всего часов за 7 семестр | 108 | 14 | | 22 | | | 72 | | | | | | | | |
| Форма промеж. контроля | Зачет | | | | | | | | | | | | | | |
| **Всего часов дисциплине** | 108 | 14 | | 22 | | | 72 | | | | | | | | |
| часов на контроль | | | | | | | | | | | | | | | |

## 5. 1. Тематический план лекций

| № лекц | Тема занятия и вопросы лекции | Форма проведения (актив., интерак.) | Количество часов | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ОФО | ЗФО |
| 1. | Тема лекции:<br>Общая характеристика различных видов математического описания автоматических систем. | Интеракт. | 1 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | *Основные вопросы:*<br>Классификация разомкнутых и замкнутых систем.<br>Общая характеристика различных видов математического описания автоматических систем. | | | |
| 2. | Тема лекции:<br>Анализ системы регулирования и следящей системы.<br>*Основные вопросы:*<br>Классификация математических моделей автоматических систем.<br>Понятие о непрерывных и дискретных, линейных и нелинейных, детерминированных и стохастических САУ. | Интеракт. | 1 | |
| 3. | Тема лекции:<br>Общая характеристика автоматического управления.<br>*Основные вопросы:*<br>Основные определения.<br>Анализ устойчивости состояния равновесия линейной системы. | Интеракт. | 2 | |
| 4. | Тема лекции:<br>**Общая структура замкнутой САУ.**<br>*Основные вопросы:*<br>Логарифмические частотные характеристики типовых соединений звеньев. | Интеракт. | 2 | |
| 5. | Тема лекции:<br>**Математическое описание непрерывных систем.**<br>*Основные вопросы:*<br>Качество и точность процессов в САУ.<br>Синтез систем автоматического управления. | Интеракт. | 2 | |
| 6. | Тема лекции:<br>**Математические модели динамических систем в форме переменных состояния.**<br>*Основные вопросы:* | Интеракт. | 2 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Статические свойства САУ. Обратная связь. Основные принципы САУ. Замкнутые системы. | | | |
| 7. | Тема лекции: **Анализ устойчивости состояния равновесия линейной системы.** *Основные вопросы:* Общее понятие и определение нелинейной системы. Методы линеаризации нелинейных систем. Исследование нелинейных систем. | Интеракт. | 2 | |
| 8. | Тема лекции: **Z-преобразования.** *Основные вопросы:* Структурные схемы и передаточные функции. Векторно-матричные модели САУ. Частотные характеристики САУ. | Интеракт. | 2 | |
| | **Итого** | | **14** | **0** |

## 5. 2. Темы практических занятий

| № занятия | Наименование практического занятия | Форма проведения (актив., интерак.) | Количество часов | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ОФО | ЗФО |
| 1. | Тема 1. Общая характеристика различных видов математического описания автоматических систем. Классификация разомкнутых и замкнутых систем. | Интеракт. | 2 | |
| 2. | Тема 2. Анализ системы регулирования и следящей системы. | Интеракт. | 2 | |
| 3. | Тема 3. Общая характеристика автоматического управления. | Интеракт. | 2 | |
| 4. | Тема 4. Общая структура замкнутой САУ. | Интеракт. | 4 | |
| 5. | Тема 5. Математическое описание непрерывных систем. | Интеракт. | 4 | |
| 6. | Тема 6. Математические модели динамических систем в форме переменных состояния. | Интеракт. | 2 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 7. | Тема 7. Анализ устойчивости состояния равновесия линейной системы. Основные определения. | Интеракт. | 4 | |
| 8. | Тема 8. Z-преобразования. Структурные схемы и передаточные функции. | Интеракт. | 2 | |
| | **Итого** | | **22** | |

## 5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

## 5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

## 5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к зачету.

### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

| № | Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу | Форма СР | Кол-во часов | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ОФО | ЗФО |
| 1 | Тема 1. Общая характеристика различных видов математического описания автоматических систем. Классификация разомкнутых и замкнутых систем.<br>Основные вопросы:<br>Общая характеристика автоматического управления. | работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу | 8 | |
| 2 | Тема 2. Анализ системы регулирования и следящей системы.<br>Основные вопросы:<br>Статические свойства САУ. Обратная связь. Основные принципы САУ. Замкнутые системы. | работа с литературой, чтение дополнительной литературы | 8 | |
| 3 | Тема 3. Общая характеристика автоматического управления. | работа с литературой, чтение | 10 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Основные вопросы:<br>Система подчиненного регулирования.<br>Модальное управление. | дополнительной литературы; подготовка к устному опросу | | |
| 4 | Тема 4. Общая структура замкнутой САУ.<br>Основные вопросы:<br>Качество и точность процессов в САУ. Синтез систем автоматического управления. | работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к | 10 | |
| 5 | Тема 5. Математическое описание непрерывных систем.<br>Основные вопросы:<br>Теория дискретных САУ. Математическое представление дискретных САУ. | работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу | 8 | |
| 6 | Тема 6. Математические модели динамических систем в форме переменных состояния.<br>Основные вопросы:<br>Логарифмические частотные характеристики типовых соединений звеньев. | работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу | 8 | |
| 7 | Тема 7. Анализ устойчивости состояния равновесия линейной системы. Основные определения.<br>Основные вопросы:<br>Анализ частотных характеристик динамических систем. | работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу | 10 | |
| 8 | Тема 8.<br>Z-преобразования. Структурные схемы и передаточные функции.<br>Основные вопросы:<br>Структурные схемы и передаточные функции. | работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу | 10 | |
| | **Итого** | | **72** | |

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Дескрипторы | Компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|
| | **ОК-6** | |

| | | |
|---|---|---|
| **Знать** | основные понятия и место теории управления; основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления | устный опрос |
| **Уметь** | осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств | устный опрос |
| **Владеть** | навыками проведения расчетов и моделирования систем автоматического регулирования | зачет |
| **ПК-18** | | |
| **Знать** | методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования. | устный опрос |
| **Уметь** | синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами. | устный опрос |
| **Владеть** | навыками синтеза и расчёта системами автоматического управления. | зачет |

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Оценочные средства | Уровни сформированности компетенции | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Компетентность несформирована | Базовый уровень компетентности | Достаточный уровень компетентности | Высокий уровень компетентности |
| устный опрос | Не раскрыт полностью ни один вопросов. | Вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. | Вопросы раскрыты с несущественным и замечаниями. | Вопросы полностью раскрыты. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| зачет | Не раскрыт полностью ни один теор. вопрос, практическое задание не выполнено, или выполнено с грубыми ошибками. | Теор. вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полно раскрыты возможности выполнения. | Теоретические вопросы раскрыты полностью с несущественным и замечаниями. Уверенно преподносится материал, грамотно и по существу излагается. | Полностью раскрыты все вопросы. Глубоко и прочно усвоен программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагается материал. |

## 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 7.3.1. Примерные вопросы для устного опроса

1.Операции работы системы управления с ОС.
2.Типовые модели сигналов.
3.Свободное, вынужденное движение систем управления. Связь устойчивости с корнями характеристического уравнения.
4.Основные элементы систем управления с ОС.
5.Критерий устойчивости Гурвица.
6.Анализ устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам.
7.Запасы устойчивости по амплитуде, по фазе.
8.Классификация систем управления.
9.Построение математической модели упругого узла подачи резца.
10.Апериодическое звено первого порядка, модель, характеристики.

### 7.3.2. Вопросы к зачету

1.Методика анализа нелинейной САУ методом математического моделирования.

2.Передаточные функции систем управления по всем входам, выходам.
3.Линеаризация дифференциальных уравнений.
4.Структурные системы САУ и их приведение к типовым структурам.
5.Принципы построения моделей в ТАУ.

6.Дифференциальное уравнение n-го порядка. Модели основных типовых звеньев.
7.Сигналы, действующие в системах управления.
8.Нахождение выходного сигнала для единичного импульсного входного сигнала.

9.Соединение элементов систем управления с обратной связью.
10.Назначение систем управления. Отработка задающего, возмущающего воздействия.
11.Нахождение входного сигнала для единичного ступенчатого входного сигнала.

12.Общее решение дифференциального уравнения n-го порядка.
13.Входы, выходы системы управления.
14.Статические и динамические характеристики элементов.
15.Анализ устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам.
16.Функциональный, структурный анализ системы управления.
17.Статические, астатические элементы.
18.Запасы устойчивости по амплитуде, по фазе.
19.Классификация систем управления.
20.Временные характеристики.
21.Сигналы, действующие в системах управления.
22.Дифференциальное уравнение – основная модель динамических звеньев.
23.Частотные характеристики.
24.Анализ показателей качества системы по кривой переходного процесса.
25.Построение математической модели RC цепи.
26.Логарифмические частотные характеристики.
27.Анализ показателей качества системы при случайном возмущении.
28.Построение математической модели механической колебательной системы.

29.Усилительное звено, модель, характеристики.
30.Остаточная ошибка статической системы, астатической системы.
31.Критерий устойчивости Гурвица.
32.Апериодическое звено первого порядка, модель, характеристики.
33.Методика синтеза промышленных систем управления.
34.Классический метод решения ДУ (1-го порядка).
35.Апериодическое звено второго порядка, модель, характеристики.
36.ПИД регулятор, составляющие ПИД закона регулирования, их назначение.
37.Численный метод решения ДУ. Метод Эйлера.
38.Колебательное звено, модель, характеристики.
39.Амплитудная фазовая частотная характеристика системы с П-регулятором.
40.Операторный метод решения дифференциального уравнения.
41.Интегрирующее звено, модель, характеристики.

42.Амплитудная фазовая частотная характеристика системы с ПИ-регулятором.

43.Понятие о передаточной функции системы управления.
44.Дифференцирующее звено, модель, характеристики.
45.Амплитудная фазовая частотная характеристика системы с ПИД-регулятором.

46.Получение передаточной функции из дифференциального уравнения.
47.Последовательное соединение элементов систем управления.
48.Методика настройки ПИД-регулятора.
49.Методы прямого, обратного преобразования Лапласа.
50.Параллельное соединение элементов систем управления.
51.Синтез САУ методом математического моделирования в Simulink.
52.Решения дифференциальных уравнений при типовых входных сигналах.

## 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### 7.4.1. Оценивание устного опроса

| Критерий оценивания | Уровни формирования компетенций | | |
|---|---|---|---|
| | Базовый | Достаточный | Высокий |
| Полнота и правильность ответа | Ответ полный, но есть замечания, не более 3 | Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2 | Ответ полный, последовательный, логичный |
| Степень осознанности, понимания изученного | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий | Материал усвоен и излагается осознанно |
| Языковое оформление ответа | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4 | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2 | Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи |

### 7.4.2. Оценивание зачета

| Критерий оценивания | Уровни формирования компетенций | | |
|---|---|---|---|
| | Базовый | Достаточный | Высокий |
| Полнота ответа, последовательность и логика изложения | Ответ полный, но есть замечания, не более 3 | Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2 | Ответ полный, последовательный, логичный |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины | Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3 | Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2 | Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины |
| Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры | Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий | Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий | Ответ аргументирован, примеры приведены |
| Осознанность излагаемого материала | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий | Материал усвоен и излагается осознанно |
| Соответствие нормам культуры речи | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4 | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2 | Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи |
| Качество ответов на вопросы | Есть замечания к ответам, не более 3 | В целом, ответы раскрывают суть вопроса | На все вопросы получены исчерпывающие ответы |

## 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Теория автоматического управления» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачёт. Зачет выставляется во время последнего практического занятия при условии выполнения не менее 60% учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

***Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента***

| Уровни формирования компетенции | Оценка по четырехбалльной шкале |
|---|---|
| | для зачёта |
| Высокий | зачтено |
| Достаточный | |
| Базовый | |
| Компетенция не сформирована | не зачтено |

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### Основная литература.

| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.) | Кол-во в библ. |
|---|---|---|---|
| 1. | Певзнер, Л. Д. Теория автоматического управления. Задачи и решения : учебное пособие / Л. Д. Певзнер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 604 с. — ISBN 978-5-8114-2161-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/75516 (дата обращения: 21.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | Учебные пособия | https://e.lanbook.com/book/75516 |
| 2. | Преображенский, А. В. Теория автоматического управления : учебное пособие / А. В. Преображенский. - Нижний Новгород : ВГУВТ, 2011. - 96 с. | Учебные пособия | https://e.lanbook.com/book/44863 |
| 3. | Гайдук А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)" (напр. подгот. дипломир. спец. "Автоматизированные технологии и производства") / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко ; рец.: В. И. Лачин, В. М. Лохин, Н. Б. Филимонов. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2016. - 464 с. | учебное пособие | 10 |

### Дополнительная литература.

| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.) | Кол-во в библ. |
|---|---|---|---|
| 1. | Гайдук А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Электронный ресурс]. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 464 с. | учебное пособие | https://e.lanbook.com/book/90161 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. | Салихов, З. Г. Теория автоматического управления: линейные системы : учебно-методическое пособие / З. Г. Салихов, А. В. Сириченко. - Москва : МИСИС, 2012. - 84 с. | Учебно-методические пособия | https://e.lanbook.com/book/116691 |

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1.Поисковые системы: http://www.rambler.ru, http://yandex.ru,
2.Федеральный образовательный портал www.edu.ru.
3.Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru/ru
4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: http://gpntb.ru.
5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» http://franco.crimealib.ru/
6.Педагогическая библиотека http://www.pedlib.ru/
7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) http://elibrary.ru/defaultx.asp

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к зачету.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

1) выполнять все определенные программой виды работ;

2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;

3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;

4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;

5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;

2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;

3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;

4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

## Работа с базовым конспектом

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

## Подготовка к устному опросу

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
– использование дополнительного материала (обязательное условие);
– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

### Подготовка к зачету

Зачет является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. Обычный зачет отличается от экзамена только тем, что преподаватель не дифференцирует баллы, которые он выставляет по его итогам.

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуется делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не менее 4 часов.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: http://www.openoffice.org/ru/

Mozilla Firefox Ссылка: https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/

Libre Office Ссылка: https://ru.libreoffice.org/

Do PDF Ссылка: http://www.dopdf.com/ru/

7-zip Ссылка: https://www.7-zip.org/

Free Commander Ссылка: https://freecommander.com/ru

be Reader Ссылка: https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.htmlпопо

Gimp (графический редактор) Ссылка: https://www.gimp.org/

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: https://imagemagick.org/script/index.php

VirtualBox Ссылка: https://www.virtualbox.org/

Adobe Reader Ссылка: https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);

-проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы

-раздаточный материал для проведения групповой работы;

-методические материалы к практическим и лабораторным занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации);

-Для проведения лекционных и лабораторных занятий необходима специализированная аудитория – лаборатория технической механики, оснащенная интерактивной доской, в которой на стендах размещены необходимые наглядные пособия.

-Для проведения лабораторных работ необходимо следующее оборудование. инструменты и приборы: