Донбаська державна машинобудівна академія

Факультет техніки і менеджменту

Кафедра технології і управління виробництвом

### ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор, проректор

з науково-педагогічної та

методичної роботи

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.М.Фесенко

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_р.

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛИНИ**

“Теорія автоматичного управління”

(назва дисципліни)

для напрямів підготовки (спеціальностей):

“6.050502 - Інженерна механіка”

“6.05050201 - Технології машинобудування”

(шифр, напрямів, спеціальностей)

Денне, денне прискорене відділення

|  |  |
| --- | --- |
| ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО  методичною комісією  факультету техніки і менеджменту  (назва факультету)  Протокол № \_від \_\_ р.  Протокол № \_від \_\_ р.  Декан факультету  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Є. В. Мироненко  (підпис, ініціали, прізвище)  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_р.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Є. В. Мироненко  (підпис, ініціали, прізвище)  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_р. | Програму рекомендовано кафедрою технології і управління виробництвом  протокол № 23 від 10.05.2012 р.  (протокол №, дата)  Завідувач кафедри  С. В. Ковалевський |

Краматорськ, 2012

I ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

”Теорія автоматичного управління технологічними системами” - навчальна дисципліна, яка входить до циклу професійно-орієнтованих дисциплін за переліком програми, яка є складовою частиною освітньо-професійної програми вищої освіти за професійним спрямуванням 6.050502 - "Інженерна механіка".

Мета викладання цієї дисципліни – дати важливий обсяг актуальних технічних знань і практичних навичок з аналізу та синтезу систем та об’єктів автоматичного управління та, головне, сформувати у студентів системний підхід, що дозволить легко адаптуватись у різних сферах інженерної діяльності і навіть в економічних проблемах та менеджменті, що є надзвичайно важливим на сучасному етапі.

Дисципліна «Теорія автоматичного управління технологічними системами» є загально інженерною дисципліною і вивчається студентами всіх інженерних спеціальностей. Тому вона викладається у класичному варіанті, але повністю адаптується до майбутньої спеціальності студента. Виходячи з цієї концепції розглядаються не тільки основи аналізу та синтезу систем автоматичного управління, а й застосування цього універсального математичного апарату до моделювання, аналізу і синтезу об`єктів металообробки, що управляються.

Курс складається з лекційних, практичних та лабораторних занять та курсової роботи. Дисципліна спирається на курси “Вища математика”, “Інформатика”, “Теорія різання”, “Електротехніка та електроніка”, “Гідравліка” та готує студентів до найкращого засвоєння матеріалу курсів “Основи автоматизації машинобудування”, Технологічні процеси для верстатів з ЧПУ”, “САПР технологічних процесів”, дипломного проектування тощо.

Вивчення теоретичного матеріалу супроводжується лабораторними роботами, які виконуються в лабораторії кафедри ТіУВ, роздавальним матеріалом за розділами дисципліни.

**ІІ Розподіл навчального часу.**

Розподіл навчальних годин за семестрами і видами навчальних занять здійснюється відповідно до робочих навчальних планів за такою формою:

Таблиця 1 - Розподіл навчальних годин за триместрами і видами навчальних занять

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Триместр (семестр) | Кредити ECTS | Розподіл за триместрами (семестрами) та видами занять, годин | | | | | | | Вид підсум. контро-лю |
| Загаль-ний обсяг | Аудиторні заняття | | | | | Самост. робота |
| Усього | Лекції | Лабор. роботи | Прак-тичн. | Контр. знань |
| Повний курс (денна форма навчання) | | | | | | | | | |
| 10 | 25 | 90 | 64 | 30 | 15 | 15 | 4 | 26 | мод. контроль |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Прискорене навчання (денна форма навчання) | | | | | | | | | |
| 11 | 25 | 90 | 32 | 14 | 14 |  | 4 | 58 | залік |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**ІІІ МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

*ІІІ.1 Мета викладання дисципліни*

Мета викладання дисципліни – забезпечити підготовку інженерів-механіків спеціальності 6.05020201 для вирішення інженерних задач у галузі технологічної підготовки машинобудівного виробництва. У даній дисципліні вивчаються теорія автоматичного управління та практичні методи реалізації в виробничих умовах.

*III. 2 Завдання вивчення дисципліни*

Вивчення дисципліни передбачає вирішення наступних завдань:

* отримання студентами знань про основні положення та поняття тех­нології машинобудування;
* вивчення теорії базування; методів досягнення точності в машинобудуванні; методів забезпечення якості поверхні деталей машин; нормування операцій механічної обробки та складання; теоретичних основ проектування технологічних процесів складання; теоретичних положень шодо проектування одиничних, типових та групових технологічних процесів обробки деталей загального машинобудування.
* після вивчення дисципліни «Теорія автоматичного у» студенти повинні:

знати:

Основні положення та поняття технології машинобудування; теорію базування та теорію розмірних ланцюгів;

* закономірності, які проявляються під час процесу створення машини та визначають її якість, собівартість та рівень продуктивності праці;

методи розробки технологічного процесу виготовлення машин; основні задачі, пов'язані з побудовою ефективного виробничого процесу виготовлення машин та підходи до їх вирішення;

* сутність принципових положень, на яких ґрунтується створення якісної та економічної машини та логічних зв'язків закономірностей технології машинобудування.
* основні методи обробки конструктивних елементів найбільш розповсюджених в машинобудуванні деталей (ПФ.Д.12.3Р.О.ОІ);
* теоретичні положення щодо розробки типових технологічних процесів обробки деталей загального машинобудування (ПФ.Д.20.3Р.0.05, ПФ.Д.20.3Р.0.06).

вміти:

* визначити методи обробки основних конструктивних елементів деталей, обладнання, технологічне оснащення та режими різання (ПФ.Д.17.3Р.0.01, ПФ.Д.17.3Р 0.02, ПФ Д 17 ЗР.ООЗ, ПФ.Д.17.3Р.0 05);
* розробляти маршрутні технологічні процеси для деталей загального машинобудування (ПФ.Д.20.3Р 0.01, ПФ.Д.20.3Р.0.04, ПФ.Д.20.3Р 0 05, ПФ. Д. 20. ЗР. 0.06).

оволодіти навичками:

* проводити аналіз креслення деталі (ПФ.Д. 11.ЗР.0.07);

розробки карт налагодження для виконання найбільш розповсюджених операцій механічної обробки деталей загального машинобудування (ПФ.Д.06.3Р.0.02);

**ІV ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

IV.1 РОЗПОДIЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА ТЕМАМИ

Розподіл навчального часу за темами наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 - Розподіл навчального часу за темами

| Назва розділів, тем | Розподіл за триместрами (семестрами) та видами занять, годин | | | | | | | Вид підсумков. контролю |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Загальний обсяг | Аудиторні заняття | | | | | Самост. робота |
| Усього | Лекції | Лабор. роботи | Пратичн. | Контр. знань |
| Повний курс (денна форма навчання) | | | | | | | | |
| 10 триместр | | | | | | | | |
| ***Модуль 1* Основні поняття** | **45** | **32** | **14** | **8** | **8** | **1** | **10** |  |
| Тема 1 Основні визначення |  | 2 | 2 |  |  |  | 2 |  |
| Тема 2 Принципи керування |  | 8 | 4 | 2 | 2 |  | 2 |  |
| Тема 3 Статичні характеристики системи автоматичного керування |  | 8 | 4 | 2 | 2 |  | 2 |  |
| Тема 4 Динамічні характеристики автоматичного керування |  | 12 | 4 | 4 | 4 |  | 4 |  |
| Контрольна робота за модулем 1 |  |  |  |  |  | 1 |  |  |
| ***Модуль 2* Системи автоматичного керування** | **45** | **32** | **16** | **7** | **7** | **1** | **12** |  |
| Тема 1 Стійкість систем автоматичного керування |  | 6 | 2 | 2 | 2 |  | 2 |  |
| Тема 2 Якість систем автоматичного керування |  | 6 | 4 | 2 |  |  | 2 |  |
| Тема 3 Автоматичне управління верстатами |  | 6 | 4 |  | 2 |  | 4 |  |
| Тема 4 Автоматичне управління верстатними комплексами. |  | 12 | 6 | 3 | 3 |  | 4 |  |
| Контрольна робота за модулем 2 |  |  |  |  |  | 1 |  |  |
| Підготовка до заліку |  |  |  |  |  |  | 4 |  |
| Складання заліку |  | 4 |  |  |  | 2 |  |  |
| Усього за 10 триместр | 90 | 64 | 30 | 15 | 15 | 4 | 26 | Мод. контр |

Таблиця 2а - Розподіл навчального часу за темами

| Назва розділів, тем | Розподіл за триместрами (семестрами) та видами занять, годин | | | | | | | Вид підсумков. контролю |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Загальний обсяг | Аудиторні заняття | | | | | Самост. робота |
| Усього | Лекції | Лабор. роботи | Пратичн. | Контр. знань |
| Денна прискорена форма навчання | | | | | | | | |
| 10 триместр | | | | | | | | |
| ***Модуль 1* Основні поняття** | **45** | **16** | **6** | **8** |  | **1** | **27** |  |
| Тема 1 Основні визначення |  | 2 | 2 |  |  |  | 4 |  |
| Тема 2 Принципи керування |  | 2 |  | 2 |  |  | 6 |  |
| Тема 3 Статичні характеристики системи автоматичного керування |  | 4 | 2 | 2 |  |  | 8 |  |
| Тема 4 Динамічні характеристики автоматичного керування |  | 6 | 2 | 4 |  |  | 9 |  |
| Контрольна робота за модулем 1 |  | 2 |  |  |  | 1 |  |  |
| ***Модуль 2* Системи автоматичного керування** | **45** | **16** | **8** | **6** |  |  | **27** |  |
| Тема 1 Стійкість систем автоматичного керування |  | 2 | 3 | 1 |  |  | 4 |  |
| Тема 2 Якість систем автоматичного керування |  | 2 | 1 | 1 |  |  | 6 |  |
| Тема 3 Автоматичне управління верстатами |  | 4 | 2 | 2 |  |  | 8 |  |
| Тема 4 Автоматичне управління верстатними комплексами. |  | 6 | 4 | 2 |  |  | 9 |  |
| Контрольна робота за модулем 2 |  | 2 |  |  |  | 1 |  |  |
| Підготовка до заліку |  |  |  |  |  |  | 4 |  |
| Складання заліку |  | 6 |  |  |  | 2 |  | залік |
| Усього за 10 триместр | 90 | 32 | 14 | 14 |  | 4 | 58 |  |

ІV.2 ЛЕКЦІЇ

**Повний курс**

***Модуль 1 Основні поняття***

Тема 1 Виробничий та технологічний процеси

Основні визначення. Класифікація систем автоматичного управління. Система автоматичного управління; об`єкт, що управляється; задаючи та управляючі впливи, збурення; управління за помилкою та за збуренням; принцип зворотного зв`язку; замкнені та розімкнені системи. Дискретні та аналогові системи; лінійні та нелінійні системи, системи прямої та непрямої дії, одномірні та багатомірні системи, адаптивні системи, тощо. Процес різання в замкненій технологічній оброблювальній системі (ТОС).

Література: [1],c.5-11; [3],c.9-24; [6],c.9-18; [13],c.15-18; [14],c.10-11; [15],c.16-25;.

Завдання на СРС: Процес різання в замкненій ТОС. Функціональна і структурна схеми процесу різання в замкненій ТОС.

Тема 2. Принципи керування.

Форми запису математичних моделей; методи складання математичних моделей, стандартні форми запису, лінеаризація, перетворення Лапласу і передаточні функції, функціональні та структурні схеми, правила перетворення структурних схем. Функціональна і структурна схеми процесу різання в замкненій ТОС.

Література: [3],c.49-52; [4],c.33-40; [6],c.18-46; [9],c.42-54; [13],c.23-29; [14],c.47-76;м [15],c.25-52.

Завдання на СРС: Функціональна і структурна схеми процесу різання в замкненій ТОС.

Тема 3. Статичні характеристики

Типові динамічні впливи у формі східчастого сигналу, імпульсного сигналу, гармонічного сигналу; перехідна характеристика, методи отримування перехідної характеристики при аналізі та синтезі систем; частотні характеристики; частотні передаточні функції; амплітудно-частотна, фазово-частотна та амплітудно-фазово-частотна характеристика; логарифмічні частотні характеристики; діаграми Найквіста, Бода та Блека; методи побудови частотних характеристик складних систем.

Література: [3],c.168-187; [4],c.59-78; [13],c.29-34; [14],c.71-76; [15],c.52-53;.

Завдання на СРС: Типові динамічні впливи.

Тема 4. Динамічні характеристики.

Принципи та методи моделювання; практичне застосування методів чисельного інтегрування систем і об`єктів; одно кроковий метод Ейлера, метод Руге-Кутта 4-го порядку; підготовка математичних моделей до моделювання на ЕОМ; електродинамічні аналогії та моделювання на аналогових обчислювальних машинах; моделювання об`єктів, що управляються. Застосування сучасних пакетів прикладних програм для моделювання систем машинобудування. Поняття типового динамічного елементу; безінерційні елементи, аперіодичні елементи першого та другого порядку, коливальні елементи, диференціюючи та інтегруючі елементи, запізнюючі елементи; використання типових динамічних елементів при складанні математичних моделей систем та об`єктів автоматичного управління металообробки у вигляді структурних схем; отримання характеристик складних систем, що складаються з типових динамічних елементів.

Література: [3],c.53-96, 187-200; [13],c.35-46; [14],c.95-99; [15],c.54-82; [4],c.49-59.

Завдання на СРС: Застосування сучасних пакетів прикладних програм.

***Модуль 2 Системи автоматичного керування.***

Тема 1 Стійкість систем та об’єктів автоматичного управління.

Сталість, поняття та критерії оцінки – алгебраїчний критерій Гурвиця та частотний критерій Найквіста; запас сталості за амплітудою та за фазою, оцінка сталості за допомогою логарифмічних частотних характеристик розімкненої системи; швидкодія та точність; оцінка швидкодії за перехідною характеристикою; оцінка швидкодії і запасу сталості кореневими методами; коефіцієнти помилок.

Література: [3],c.201-239; [4],c.101-150, 175-189; [8],c.94-136; [14],c.258-262; : [15],c.97-112.

Завдання на СРС: Критерії оцінки сталості.

Тема 2 Якість систем автоматичного керування.

Загальні принципи проектування та синтезу систем; САПР САУ; методи підвищення точності; підвищення порядку астатизму; закони управління – пропорційно-інтегральні, пропорційно-диференціальні та ПІД-регулятори; інваріантність та комбіноване управління; застосування неодиничного зворотного зв`язку; підвищення сталості систем; коректуючи елементи та їх синтез; частотні методи аналізу якості і синтезу систем; номограми Хола, синтез систем за допомогою діаграми Блека.

Література: [4],c.175-189; [14],c.75-85; [15],c.149-147.

Завдання на СРС: Методи підвищення якості.

Тема 3. Автоматичне управління верстатами. Метод подання систем за допомогою змінних стану.

Змінні стану і рівняння стану. Перехідна матриця і рішення рівняння стану. Три форми запису математичних моделей – за допомогою диференційних рівнянь, передаточних функцій та змінних стану. Поняття систем, що спостерігаються і управляються, систем, що спостерігаються, але не управляються, систем, що не спостерігаються і не управляються, систем, що не спостерігаються , але управляються.

Література: [4],c.82-100; [3],c.133-160.

Завдання на СРС: Форми запису математичних моделей.

Тема 4. Автоматичне управління верстатними комплексами.

Методи управління, що реалізуються в технологічних системах обробки металів різанням, у тому числі за допомогою САП на верстатах з ЧПУ. Аналіз процесу формоутворення на верстатах з ЧПУ; корекція еквідистанти за поточною інформацією; корекція еквідистанти за апріорною інформацією; корекція еквідистанти за апостеріорною інформацією; управління режимами різання за апріорною та за поточною інформацією; комбіновані методи управління режимами та корекція еквідистанти; система автоматизованого програмування (САП) як засіб управління процесом обробки на верстатах з ЧПУ.

Література: [1],c.83-196; [10],c.8-142; [11],c.143-168.

Завдання на СРС: Системи автоматизованого програмування.

**Прискорений курс**

Модуль 1

Тема 1 – матеріал 1 лекцій повного курсу

Тема 2 – матеріал 2 лекцій повного курсу

Тема 3 – матеріал 3 лекцій повного курсу

Тема 4 – матеріал 4 лекцій повного курсу

Модуль 2

Тема 1 – матеріал 1 лекцій повного курсу

Тема 2 – матеріал 2 лекцій повного курсу

Тема 3 – матеріал 3 лекцій повного курсу

Тема 4 – матеріал 4 лекцій повного курсу

ІV.3 ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ [17]

Практичні заняття повинні сприяти формуванню у студентів знань і навичок для проектування технологічних процесів, розвитку творчого підходу до рішення технологічних задач на базі теоретичного лекційного матеріалу.

Практичні заняття проводяться для усіх форм навчання.

Для студентів заочної форми навчання контрольна робота виконується за межами аудиторії і здається у вигляді домашнього завдання, при виконанні якого студент отримує індивідуальні консультації викладача.

Таблиця 4.Зміст і обсяг занять

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п.п. | Зміст теми | Обсяг, год. | |
| Форма навчання | |
| Повний курс | Прискорене навчання |
|  | Модуль 1 |  |  |
| **1** | Складання функціональних схем управління на основі аналізу принципових схем автоматичних пристроїв.  Завдання на СРС: виконати аналіз схем управління (за індивідуальним завданням). | **2** |  |
| **2** | Складання диференціальних рівнянь і передатних функцій елементів САК.  Завдання на СРС: Типові динамічні елементи систем та об’єктів автоматичного управління (за індивідуальним завданням). | **2** |  |
| **3** | Побудова амплітудно-частотних і фазочастотних характеристик елементів САК.  Завдання на СРС: Використання частотних характеристик (за індивідуальним завданням). | **4** |  |
|  | Модуль 2 |  |  |
| **4** | Побудова логарифмічних характеристик САК. Завдання на СРС: Використання логарифмічних характеристик (за індивідуальним завданням). | **2** |  |
| **5** | Структурні перетворення САК. Завдання на СРС: Використання структурних перетворень САК (за індивідуальним завданням). | **2** |  |
| **6** | Оцінка стійкості САК за алгебраїчними і частотними критеріями.  Завдання на СРС: Виконати аналіз методів оцінки САК (за індивідуальним завданням). | **3** |  |

ІV.4 ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ [16]

Лабораторні заняття сприяють засвоєнню і закріпленню знань студентів, отриманих на лекціях, а також прищеплюють їм навички проведення еспериментальних досліджень.

Таблиця 5.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер лаб. занять | Найменування і короткий зміст | Характер занять і мета | Обсяг, год | |
| Форма навчання | |
| Повна | Прискорена денна |
|  | **Модуль 1** |  |  |  |
| 1 | Основи математичного моделювання на ЕОМ, програми.  Розробляється математична модель технологічної системи. | Характер роботи – теоретично розрахунковий  Мета: ознайомити студента зі структурою і методикою роботи на ЕОМ.  Моделювання процесу різання. | 2 | 2 |
| 2 | Дослідження перехідного процесу різання в технологічній системі.  Вивчається перехідний процес і оцінюється його якість. | Характер роботи експериментально-розрахунковий.  Мета роботи: визначити якість технологічної системи. | 2 | 2 |
| 3 | Дослідження частотних характеристик процесу різання в системі ВПІД.  Вивчається методика частотних характеристик процесу різання. | Характер роботи- експериментально-розрахунковий.  Мета роботи: вивчити частотні характеристики і дати їм оцінку. | 4 | 4 |
| 4 | Дослідження стійкості процесу різання в системі ВПІД. Вивчається методика визначення стійкості системи. | Характер занять – експериментальний.  Мета роботи: експериментально визначити стійкість систем і дати їй оцінку. | 3 | 2 |
| 5 | Застосування мереж Петри для моделювання процесу керування технологічними системами. | Характер роботи – теоретично- експериментальний.  Мета: ознайомити студента з інструментом моделювання дискретних процесів. | 2 | 2 |
| 6 | Розробка програмного забезпечення для керування технологічним верстатним комплексом на базі програмного контролера “Гранит 02-05”. Вивчається методика програмування ПК ”Гранит 02-05”.  Розробляється і набирається програма для керування конкретним роботизованим технологічним верстатним комплексом. | Характер роботи- експериментальний.  Мета: розробити програму керування верстатним комплексом. | 3 | 2 |

ІV.5 ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ [18]

На самостійну роботу заплановано вивчення теоретичного матеріалу, який не розглянуто на лекціях, підготовка до практичних занять та лабораторних робіт, а також до контрольних заходів.

Самостійне вивчення матеріалів окремих розділів курсу передбачає поглиблення теоретичних знань і практичних звичок і розвитку здібностей студентів до поглибленного аналізу матеріала , викладенного в технічній літературі. Задача по самостійній роботі передбачає як колективну так і індивідуальну діяльність студентів відповідно до переліку завдань.

Тема самостійної роботи – запропонувати систему керування РТК. Вихідні дані до роботи – схема діючого РТК і його технічні характеристики.

Порядок виконання роботи:

* розробити маршрутний технологічний процес обробки заготівки на РТК;
* описати роботу РТК
* розробити циклограму роботи РТК
* аналіз роботи РТК
* розробити алгоритм керування РТК
* обрати і описати схему керування РТК.

Індивідуальне завдання видається студенту на початку семестра.

Разом з завданням видаються методичні вказівки, у яких дані рекомендації по виконанню роботи, зміст основних етапів, графік виконання, література і форма звіту.

IV.6 ВИКОРИСТАННЯ ПЕОМ

Виконання лабораторних робіт виконується з використанням ЕОМ Розробляється математична модель технологічної системи.

**V ФОРМИ І ЗАСОБИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ. КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ**

Склад модулів з дисципліни «Теорія автоматичного управління», форми і терміни контролю наведений в таблиці 3 (повний курс) та 3а (прискорений курс).

Таблиця 3 - Склад модулів з дисципліни «Теорія автоматичного управління», форми і терміни контролю

(напрямок підготовки 6.050502 «Інженерна механіка», спеціальність 7.05050201 «Технології машинобудування» )

Денне відділення.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Назва і стислий зміст модуля (його ваговий коефіцієнт) | Триместр | Кредити ECTS | Загальна кількість годин | Кількість ауд. годин | Зміст індивідуальних завдань, терміни їх виконання | Форми та методи контролю | Рейтинг | | Тиждень проведення |
| min | max |
| 1 | **Основні поняття (0,5)** | 110 | 2 1,25 | 945 | 632 | 1)КР №1  2)ЛР №1-3  3) ПР.З №1-3 | Контр. роботи  Сам. роботи  Лаб. роботи | 19  18  28 | 40  30  30 | 8  8  8 |
|  |  |  |  |  |  |  | **Всього за модуль** | **55** | **100** |  |
| 2 | **Системи автоматичного керування (0,5)** | 110 | 1,25 | 345 | 132 | 1)КР №2  2)СР  2)ЛР №4-6  3) ПР.З №4-6 | Контр. роботи  Сам. роботи  Лаб. роботи  Практ. роботи | 19  12  12  12 | 40  18  21  21 | 15  15  15  15 |
|  |  |  |  |  |  |  | **Всього за модуль** | **55** | **100** |  |
|  |  |  | 2,5 | 90 | 64 |  |  |  |  |  |

Таблиця 3а - Склад модулів з дисципліни «Теорія автоматичного управління», форми і терміни контролю

(напрямок підготовки 6.050502 «Інженерна механіка», спеціальність 7.05050201 «Технології машинобудування» )

денне прискорене відділення

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Назва і стислий зміст модуля (його ваговий коефіцієнт) | Триместр | Кредити ECTS | Загальна кількість годин | Кількість ауд. годин | Зміст індивідуальних завдань, терміни їх виконання | Форми та методи контролю | Рейтинг | | Тиждень проведення |
| min | max |
| 1 | **Основні поняття (0,5)** | 111 | 2 1,25 | 945 | 616 | 1)КР №1  2)ЛР №1-3 | Контр. роботи  Лаб. роботи | 19  36 | 40  60 | 5  5 |
|  |  |  |  |  |  |  | **Всього за модуль** | **55** | **100** |  |
| 2 | **Системи автоматичного керування (0,5)** | 111 | 1,25 | 345 | 116 | 1)КР №2  2)СР  2)ЛР №4-6 | Контр. роботи  Сам. роботи  Лаб. роботи | 19  18  18 | 40  30  30 | 9  9  9 |
|  |  |  |  |  |  |  | **Всього за модуль** | **55** | **100** |  |
|  |  |  | 2,5 | 90 | 32 |  |  |  |  |  |

**Критерії оцінювання**

Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему в ДДМА», дві контрольні роботи з дисципліни «Теорія автоматичного управління» оцінюються в 40 балів максимум, 19 балів мінімум.

**Письмова контрольна робота №1**

Включає до себе 25 запитань, кожне із яких оцінюється в кілька балів, зазначену в дужках після номера питання.

Повна відповідь (2 або 1 бали (в залежності від питання)) – це повна відповідальність еталонній відповіді на тест, або повне розкриття суті поставленого запитання.

Не повна відповідь (1 або 0,5 бали (в залежності від питання)) – окремі елементи відповіді відсутні.

Незадовільна відповідь (0 балів) – немає відповіді на поставлене запитання.

Таким чином, в результаті студент може отримати **40 балів максимум або 19 балів мінімум**.

**Письмова контрольна робота №2**

Включає до себе 10 запитань, кожне із яких оцінюється в кілька балів, зазначену в дужках після номера питання.

Повна відповідь (3, 4 або 5 бали (в залежності від питання)) – це повна відповідальність еталонній відповіді на тест, або повне розкриття суті поставленого запитання.

Не повна відповідь (1,5; 2,5 або 3,5 бали (в залежності від питання)) – окремі елементи відповіді відсутні.

Незадовільна відповідь (0 балів) – немає відповіді на поставлене запитання.

Таким чином, в результаті студент може отримати **40 балів максимум або 19 балів мінімум**.

**Лабоараторні роботи**.

Повна відповідь на запитання при захисті роботи: для роботи 1-3, максимально 10 балів; для лабораторних робіт 4-6 мксимально 7 балів. Не повна відповідь на запитання при захисті роботи: для робіт 1-3 – 6 балів; для робіт 4-6 – 4 бали.

Таким чином, у результаті захисту лабораторних робіт студент може отримати 30 балів максимально або 18 балів мінімум (1-3 л.р.), 21 балів максимум або 12 балів мінімум (4-6 л.р.).

**Практичні заняття**

Повна відповідь на запитання при захисті роботи (18 балів).

Не повна відповідь на запитання при захисті роботи (12 балів).

Незадовільна відповідь (0 балів).

**Самостійна робота**

Виконано в повному обсязі без помилок (30 балів)

Виконано в повному обсязі, допущені деякі неточності при виконанні завдання (24 балів)

Допущені незначні помилки при виконанні завдання (18 балів)

Завдання не зараховано (0 балів)

Таким чином, в результаті захисту виконання пунктів самостійної роботи студент може отримати **30 балів максимум** або **18 балів мінімум**.

Знання студентів оцінюються за бально-рейтинговою системою. Підсумковий рейтинг успішності студента при вивченні дисципліни визначається підсумовуванням балів, що набрані по кожному модулю (за 100-бальною шкалою) з помноженням їх на ваговий коефіцієнт та з наступним підсумовуванням результатів розрахунків за всіма модулями.

Студент, що вчасно склав контрольні точки протягом триместру, має можливість одержати підсумкову оцінку без складання іспиту.

Оцінка з курсової роботи визначається в результаті захисту роботи.

1. **VІ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ**

На лекціях слід викладати основну частину теоритичного матеріалу, доповнюючи його характерними прикладами. Питання навчального курсу, які завдяки обмеженості часу навчальних занять, не можуть бути розглянуті на лекціях, повинні бути опановані на лабораторних роботах та практичних заняттях. Такого роду питання повинні конкретизувати знання студентів по основних проблемах навчального курсу, які розглядаються на лекціях.

*6.1 Список основної літератури і методичних вказівок*

1. Адаптивне керування верстатами / Під. ред. Б.С.Балакшина. – М.: Машинобудування, 1973. – 688 с.
2. Бесекерський В.А., Попов Е.П. Теорія систем автоматичного регулювання.- М.: Наука, 1975.-768 с.
3. Солодовників В.В., Тесль В.Н., Яковлев А.В. Основи теорії й елементи систем автоматичного регулювання. Навчальний посібник для вузів.- М.: Машинобудування, 1985.- 536 с.
4. Іващенко Н.Н. Автоматичне регулювання. Теорія й елементи систем.- М.: Машинобудування, 1978.- 736 с.
5. Кудінов В.А. Динаміка верстатів. – М.: Машинобудування, 1967. – 360 с.
6. Левін А.И. Математичне моделювання в дослідженнях і проектуванні верстатів.- М.: Машинобудування, 1978.- 184 с.
7. Міхелькевич В.Н. Автоматичне керування шліфуванням.- М.: Машинобудування, 1975.- 304 с.
8. Невельсон М.С. Автоматичне керування точністю обробки на металорізальних верстатах.- Л.: Машинобудування, 1980.- 184 с.
9. Палк К.И. Системи керування механічною обробкою на верстатах.- Л.: Машинобудування, 1984.-178 с.
10. Тверський М.М. Автоматичне керування режимами обробки деталей на верстатах.- М.: Машинобудування, 1982.- 208с.
11. Теорія автоматичного керування .- Під. ред. Ю.М.Соломєнцев – М.: М, Вищ.шк.2000. – 268 с.
12. Єрофеєв А.А..- Теорія автоматичного керування .- С.П.Б.:Політехніка,2001.-302 с.
13. Теория автоматического управления. Под ред. В.Б. Яковлева. М.: Высшая школа, 2003 507с.
14. Петраков Ю.П., Драчев О.И. Теория автоматического управления технологическими системами. .- М.: Машинобудування, 2008.- 336с.
15. Савин М.М. и др. Теория автоматического управления: учебное пособие под ред. В.И. Лачина Ростов на Дону, Феникс, 2007 -496с.
16. Теория автоматического управления: методические указания к лабораторным работам для студентов специальностей 7.050 50201, 7.050 50301. Сост. В.Т. Саункин, С.Л. Миранцов, Е.С. Ковалевская – Краматорск : ДГМА, 2012. – 16с.
17. Теория автоматического управления: методические указания к практическим работам для студентов специальностей 7.050 50201, 7.050 50301. Сост. В.Т. Саункин, С.Л. Миранцов, Е.С. Ковалевская – Краматорск : ДГМА, 2012. – 33с.
18. Теория автоматического управления: методические указания к самостоятельной работе для студентов специальностей 7.050 50201, 7.050 50301. Сост. В.Т. Саункин, С.Л. Миранцов, Е.С. Ковалевская – Краматорск: ДГМА, 2012. – 40с.
19. Теория автоматического управления: методические указания к контрольным работам для студентов специальностей 7.050 50201, 7.050 50301, 7.050 50302 заочной формы обучения. Сост. В.Т. Саункин, С.Л. Миранцов, Е.С. Ковалевская – Краматорск : ДГМА, 2012. – 40с.

Навчальна програма складена на основі освітньо-професійної програми (ОПП СВО) 6.050502 - Інженерна механіка, “7.05050201 - Технології машинобудування”

Розробники навчальної програми:

к.т.н., доцент Саунккін В.Т., к.т.н., доцент Міранцов С.Л., асист. Стародубцев І.М.

Додаток А

Завдання на контрольну роботу

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

Кафедра технології і управління виробництвом

Самостійна робота

З дисципліни «Теорія автоматичного управління»

Студентові\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_групи\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Вихідні дані\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Частина 1

1. Виконати аналіз конструкції деталі.
2. Розробити маршрутний технологічний процес.
3. Розрахувати час обробки деталі на задану операцію.
4. Розрахувати час на виконання допоміжних операцій.
5. Побудувати циклограму роботи автоматизованого верстатного комплексу.
6. Аналіз роботи верстатного комплексу.

Частина 2

1. Вибір системи автоматизованого управління верстатним комплексом.
2. Розробка алгоритму управління верстатним комплексом.

Дата видачі завдання\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Срок виконання\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Підписи \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Студент Кервник