

**Ե.02.02 - ՌՌՔՈՏՆԵՐ, ՄԵԽԱՏՐՈՆԻԿԱ, ՌՌՔՈՏԱՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ
ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ**

1. ՄԵԽԱՏՐՈՆԻԿԱ

Մեխատրոնիկայի կայացման համառոտ պատմությունը:

Հիմնական հասկացությունները և սահմանումները:

Մեխատրոնային համակարգերի տարրերի սինթեզետիկական ինտեգրման սկզբունքները:

Մեխատրոնային մոդուլների և համակարգերի օրինակներ, դրանց դասակարգումը, կառուցվածքային առանձնահատկությունները:

Մեխատրոնային ճշգրիտ մեխանիկական համակարգեր, հարմարադասման և կառուցվածքի առանձնահատկությունները:

Միկրոհամակարգային կատարմամբ մեխատրոնային սարքավորումներ:

Մեխատրոնային համակարգերի ընդհանրացված կառուցվածքը:

2. ՌՌՔՈՏՆԵՐԸ ՈՐՊԵՍ ՄԵԽԱՏՐՈՆԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ

Ռոբոտատեխնիկայի զարգացման հիմնական փուլերը:

Ռոբոտների ֆունկցիոնալ նշանակությունը և դասակարգումը ըստ կիրառման ոլորտի:

Արդյունաբերական ռոբոտներ, ռոբոտների տիպարային կառուցվածքները: Արդյունաբերական ռոբոտների դասակարգումը ըստ կինեմատիկական սխեմայի տիպայնության: Էքստրեմալ պայմաններում աշխատող ռոբոտներ: Մորֆիլային ռոբոտներ և հեռաօպերատորներ:

Քայլող ռոբոտներ և էկզոկմախքներ:

Ռոբոտներ, որոնք տեղափոխվում են թեք, ուղղաձիգ և տարածության մեջ կամայական կողմորոշված հարթություններով:

Ռոբոտների ընդհանրացված ֆունկցիոնալ սխեմաներ, տարրեր և ենթահամակարգեր՝ մանիպուլյատորներ, բռնիչներ, բեռնաթափման մեխանիզմներ, աշխատանքային գործիքներ, ուժային ագրեգատներ, զգայունացման համակարգեր, կառավարող սարքավորումներ, տեղափոխման միջոցներ:

3. ՌՌՐՈՏՆԵՐԸ ՈՐՊԵՍ ՄԵԽԱՏՐՈՆԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ

Ռոբոտատեխնիկական համակարգի (ՌՏՀ) կառուցվածքը և կոմպոնենտները: Ռոբոտատեխնիկական ժամանակակից ավտոմատացման արտադրությունում: Ռոբոտատեխնիկական բջիջներ, տեղամասեր, ճկուն արտադրական համակարգեր:

Ռոբոտացված պայմաններում շինվածքի կառուցվածքին և նրա պատրաստման տեխնոլոգիական գործընթացին ներկայացվող պահանջները:

ՌՏՀ-ի կիրառումը ոչ արտադրական ոլորտում բարդ օպերացիաների կատարման համար:

Բազմակոմպոնենտային համակարգերի կառավարման պրոբլեմները:

Միկրո ՌՏՀ, դրանց կիրառման ոլորտը, առանձնահատկությունները:

ՌՏՀ-ի տնտեսասոցիալական նշանակությունը, զարգացման հեռանկարները:

4. ՄԱՆԻՊՈՒԼՅԱՑԻՈՆ ՄԵԽԱՆԻԶՄՆԵՐ

Մանիպուլյատորների կառուցվածքային սինթեզը և տարածված սխեմաները: Մանիպուլյատորների կառուցվածքում առկա կինեմատիկական զույգեր, ազատության աստիճանների թիվը:

Հարթ հաջորդական, հարթ զուգահեռ, տարածական հաջորդական, տարածական զուգահեռ մանիպուլյատորների կառուցվածքային սինթեզ:

Հարթ հաջորդական, հարթ զուգահեռ, տարածական հաջորդական, տարածական զուգահեռ մանիպուլյատորների երկրաչափական կինեմատիկայի ուղիղ խնդիրները:

Հարթ հաջորդական, հարթ զուգահեռ, տարածական հաջորդական, տարածական զուգահեռ մանիպուլյատորների երկրաչափական կինեմատիկայի հակադարձ խնդիրները:

Մանիպուլյատորների դիֆերենցիալ կինեմատիկա: Մանիպուլյատորների արագությունների և արագացումների խնդիրները:

Հարթ հաջորդական, հարթ զուգահեռ, տարածական հաջորդական, տարածական զուգահեռ մանիպուլյատորների դիֆերենցիալ կինեմատիկա:

Մանիպուլյատորի սինգուլյար դիրքերը:

5. ՄԱՆԻՊՈՒԼՅԱՏՈՐՆԵՐԻ ԿԻՆԵՏՈՍԱՏԻԿԱ, ԴԻՆԱՄԻԿԱԿԱՆ ԿԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ, ԸՆԿՐԿԵԼԻՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ ԵՎ ՀԱՎԱՍԱՐԱԿՇՈՒԹՅԱՆ ԴԻՐՔԻ ԿԱՅՈՒՆՈՒԹՅԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒՄ

Մանիպուլյատորների ուժային վերլուծության խնդիրները: Հակազդումները կինեմատիկական զույգերում:

Ուժերի մատրից և իներցիայի թենզոր: Ընդհանրացված ուժերի որոշումը: Շարժիչային և հակազդման ուժերի որոշումը:

Հաջորդական և զուգահեռ մանիպուլյատորների շարժման հավասարումները: Շարժման հավասարումների ինտեգրման թվային մեթոդը:

Զուգահեռ մանիպուլյատորների դինամիկայի ուղիղ և հակադարձ խնդիրը: Մանիպուլյատորների բնորոշ կետերի տեղափոխումների որոշման հաշվարկային սխեման և մեթոդիկան:

Մանիպուլյատորների ընկրկելիության գնահատումը: Մանիպուլյատորների հաշվարկն ըստ կայունության:

Հավասարակշռության անհրաժեշտ և բավարար պայմանները:

**6. ՄԱՆԻՊՈՒԼՅԱՏՈՐՆԵՐԻ ԵՐԿՐԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ, ՆԱԽԱԳԾՄԱՆ
ԵՐԿՐԱԶԱՓԱԿԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳՐԵՐ, ԲԱԶՄԱԶԱՓԱՆԻՇԱՅԻՆ
ՍՏՐՈՒԿՏՈՒՐԱՊԱՐԱՄԵՏՐԱԿԱՆ ՍԻՆԹԵԶ**

Մանիպուլյատորների երկրաչափական բնութագրերը:

Աշխատանքային տարածությունը և դրա հիմնական պարամետրերը:

Հաջորդական և զուգահեռ մանիպուլյատորների աշխատանքային տարածության որոշումը: Սերվիսի անկյուն և գործակից:

Մանիպուլյատորների ստրուկտուրապարամետրական սինթեզի ընդհանուր մեթոդաբանությունը: Մանիպուլյատորների բնութագրային վերլուծություն, սինթեզի հիմնական չափանիշները:

Մանիպուլյատորների օպտիմալ պարամետրական սինթեզ: Ճշգրիտ սինթեզի եղանակը: Սահմանափակ թվով ազատության աստիճաններով մանիպուլյատորների սինթեզ՝ ծայրոցի դիրքերի ճշգրիտ և մոտավոր վերարտադրության համար:

Զուգահեռ մանիպուլյացիոն մեխանիզմների կառուցման մոդուլային սկզբունքը: ՍՍ տիպի երկզույգ օղակի սինթեզը ծայրոցի դիրքերի ճշգրիտ և մոտավոր վերարտադրության համար:

Մեկ և երկու ազատության աստիճաններով զուգահեռ մանիպուլյատորների սինթեզ՝ ըստ ծայրոցի ոչ լրիվ որոշված դիրքերի:

7. ՌՈՐՈՏԱՏԵՆՆԻԿԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԿԱՌԱՎԱՐՈՒՄ

Բաշխված ՌՏՀ-ի կառավարման խնդրի դրվածքը: Մուլտիազենտային համակարգի հասկացությունը:

Բաշխված կառավարման համակարգերի մաթեմատիկական տեսության հիմնադրույթները:

Ռոբոտատեխնոլոգիական համալիրի մաթեմատիկական նկարագրումը վերջավոր ավտոմատների ցանցով:

Կառավարիչ կառուցվածքի սինթեզի եղանակները:

Ռոբոտներ և ավտոմատացված տեխնոլոգիական սարքավորումներ ներառող լոկալ կառավարիչ ցանցերի իրագործման եղանակները:

Ռոբոտատեխնոլոգիական համալիրի կառավարման համակարգի փոխազդեցությունը ժամանակակից քոմպյուտերացված արտադրության կառավարման համակարգի հետ:

Միկրոռոբոտատեխնիկական համակարգերի հետազոտման, նախագծման և օպտիմալացման եղանակները:

Բաշխված մեխատրոնային համակարգերի կառավարման առանձնահատկությունները:

Արհեստական բանականության եղանակների կիրառումը ռոբոտատեխնիկական համակարգերի կառավարման համար:

Երկխոսային և սուպերվիզորային կառավարում:

8. ՌՐՐՈՏԱՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ԵՎ ՄԵԽԱՏՐՈՆԱՅԻՆ ԿԱՏԱՐՈՂ ԵՆԹԱՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ

Բաշխված ռոբոտատեխնիկական համակարգի կառավարման խնդիրը:

Ռոբոտատեխնիկայում և մեխատրոնիկայում կիրառվող հաստատուն և փոփոխական հոսանքի էլեկտրամեխանիկական շարժաբերներ:

Ռոբոտատեխնիկայում և մեխատրոնիկայում կիրառվող քայլային շարժիչների հիման վրա շարժաբերներ:

Ռոբոտատեխնիկայում և մեխատրոնիկայում կիրառվող բարձր մոմենտի շարժաբերներ: Ռոբոտատեխնիկայում և մեխատրոնիկայում կիրառվող էլեկտրահիդրավլիկական շարժաբերներ:

Ռոբոտատեխնիկայում և մեխատրոնիկայում կիրառվող էլեկտրապնևմատիկական շարժաբերներ:

Շարժաբերների հաշվարկը կարգավորման եղանակով:

Ոչ գծային գործոնների ազդեցությունը կատարող համակարգի աշխատանքի վրա:

Մեխատրոնիկայի ուժային էլեկտրոնային ենթահամակարգեր՝ կառուցման սկզբունքները, հիմնական բնութագրերը, կիրառման ոլորտը:

9. ՌՈՐՈՏԱՏԵԽՆԻԿԱՅԻ ԵՎ ՄԵԽԱՏՐՈՆԻԿԱՅԻ ԻՆՖՈՐՄԱՑԻՈՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԸ

Ռոբոտատեխնիկայում և մեխատրոնիկայում կիրառվող ինֆորմացիոն սարքավորումների դասակարգումը:

Մոտ և հեռազդեցության տվիչները, կինետիկ տվիչներ:

Դիրքային, արագության, արագացման, ուժերի և մոմենտների տվիչներ, տակտիլային տվիչներ:

Լազերային և գերձայնային հեռաչափերի կիրառությունը: Տեխնիկական տեսողության համակարգերը, նրանց կառուցվածքը, ապարատային միջոցները:

Ինֆորմացիայի նախնական մշակումը: Երկչափ և եռաչափ պատկերների վերլուծությունը:

Արհեստական ինտելեկտի կիրառման մեթոդները օբյեկտների ճանաչման խնդիրների և աշխատանքային պատկերների վերլուծություն:

Ուժամոմենտային համակարգերի զգայունացում. տվիչների կառուցվածքը, ազդանշանի մշակման եղանակները:

Աշխատանքային պատկերի ինտեգրալ գնահատականի ստացման եղանակները՝ տարբեր տարատեսակի տվիչների կիրառմամբ:

Ինֆորմացիոն և ռոբոտի կառավարող համակարգի կամ մեխատրոնային սարքավորման փոխազդեցությունը:

10. ՌՌՐՈՏԱՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ԵՎ ՄԵԽԱՏՐՈՆԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՀԱՇՎՈՂԱԿԱՆ ՄԻՋՈՑՆԵՐԸ

Ինֆորմացիայի մշակման և ՌՏՀ-ի կառավարման համար միկրոպրոցեսորային համակարգի կառուցվածքը և կազմը: Միկրոպրոցեսորների ծրագրավորման եղանակները և տիպային սխեմաները:

ժամանակի իրական մասշտաբներում աշխատող միկրոկոնտրոլերների ճարտարապետությունը, ծրագրային ապահովման առանձնահատկությունները: Սարքավորումով ինտերֆեյսի կազմակերպումը:

Ռոբոտների և ռոբոտատեխնիկական համակարգերի մոլտիպրոցեսորային կառավարման համակարգերի կառուցման սկզբունքները:

Արդյունաբերական ռոբոտների և ռոբոտատեխնոլոգիական համալիրների համար կիրառվող կառավարման համակարգերի տեսակները:

Ինֆորմացիոն-սենսորային համակարգերի իրականացման ապարատային միջոցները՝ ներառած տեխնիկական տեսողության համակարգերը:

11. ՄԱՐԴ ՕՊԵՐԱՏՈՐԻ ՓՈԽԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ

ՌՌՐՈՏԱՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ և ՄԵԽԱՏՐՈՆԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՀԵՏ

Էրգոնոմիկական (մարդ-մեքենա) համակարգի ընդհանրացված ֆունկցիոնալ սխեման: Ինտերֆեյսի կառուցվածքը և կազմը «մարդ - ռոբոտատեխնիկական համակարգ»-ում:

Օպերատորի և ռոբոտի փոխազդեցության եղանակները. Պրորլեմակողմնորոշված ծրագրավորում, կիսաավտոմատ և հրահանգչային կառավարում, մանիպուլյատորի պատճենահանումով կառավարում:

Որպես ռոբոտատեխնիկական համակարգի օպերատոր, մարդու հոգեբանական-ֆիզիոլոգիական սահամանափակումները:

Ռոբոտների, ՌՏՀ-ի և մեխատրոնային համակարգերի էրգոնոմիկական բնութագրերը: Ինտերֆեյսին և ռոբոտի կառավարման համակարգին ներկայացվող պահանջները: Օպերատորի աշխատանքային տիրույթի և պայմանների կազմակերպմանը ներկայացվող պահանջները: Ռոբոտա-

տեխնիկական համակարգերի էրգոնոմիկական նախագծման մեթոդիկական: Օպերատորի և ռոբոտատեխնիկական համակարգի փոխազդեցության ծրագրային և ապարատային ապահովումը:

Մեխատրոնային համակարգերի էրգոնոմիկական նախագծման առանձնահատկությունները:

Արհեստական բանականության տարրերով օժտված բարդ տեխնիկական համակարգերի և մարդու փոխազդեցության կազմակերպման էվյուցիան և հեռանկարները:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Սարգսյան Յու.Լ., Ստեփանյան Կ.Գ., Արզումանյան Կ.Ս. Մանիպուլյացիոն մեխանիզմներ. Դասագիրք, ՀՊՃՀ.- Եր.: Ճարտարագետ, 2012, 188 էջ:
2. Սարգսյան Յու.Լ., Հովումյան Ն.Գ. Մանիպուլյատորների և արդյունաբերական ռոբոտների գործադիր մեխանիզմների տեսություն. Ուսումնական ձեռնարկ, ԵրՊԻ.-Երևան, 1980. – 32 էջ:
3. Սարգսյան Յու.Լ., Հովումյան Ն.Գ. Մեխանիզմների և մեքենաների տեսություն. Անգլերեն-հայերեն-ռուսերեն տերմինարան. ՀՊՃՀ.- Եր.: Ճարտարագետ, 2009.– 390էջ:
4. Александров А.Г. Оптимальные и адаптивные системы. Электронная книга. М., 2003. 278 с.
5. Булгаков А.Г., Воробьев В.А. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление. – М.: Солон-Пресс, 2007. – 488с.
6. Гостев В.И. Нечеткие регуляторы в системах автоматического управления К.: Радиоаматор, 2008 г., 972с.
7. Зенкевич С.Л., Ющенко А.С. Управление роботами. – М.: Изд. МГТУ, 2000. –426с.
8. Зенкевич С. Л., Ющенко А.С. Основы управления манипуляционными роботами. – М.: МГТУ. – 2004. –479с.
9. Интеллектуальные системы автоматического управления /под ред. И.М. Макарова, В.М. Лохина. – М.: Физматлит. 2010. – 576с.
10. Кельтон В., Лоу А. Имитационное моделирование. Классика CS. – Спб.: Питер; Киев: Группа ВHV, – 2004.
11. Подураев Ю.В. Основы мехатроники. – М.: МГТУ Станкин. 2000.

12. Пупков К.А. Егупов Н.Д. Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления. - М.: МГТУ. - 2008. - 271с.
13. Управляемое движение мобильных роботов по произвольно ориентированным в пространстве поверхностям / В.Г. Градецкий, В.Б. Вешняков, С.В. Калиниченко, Л.Н. Кравчук. - М.: Наука, - 2001.
14. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб.:БХВ-Петербург.2005.- 416с.
15. Angeles J. Fundamentals of Robotics Mechanical Systems. Theory, Methods and Algorithms, Springer, Second Edition, 2002. - 544p.
16. Craig John J. Introduction to Robotics, Mechanics and control. Prentice Hall, 2005, 408 S.
17. Gattringer H. Starr-elastische Robotersysteme: Theorie und Anwendungen. Springer Heidelberg Dordrecht London New York, 2011. XIV,- 276p.
18. Handbook of Robotics. Sicilians B., Oussamo K. (eds), Springer-Verlay, Berlin, 2008. -1524p.
19. Lewis, Dawson, Abdallah. Robot Manipulator Control Theory and Practice. New York, Marcel Dekker, 2004. - 614p.
20. Merlet, J.P. Parallel Robots, Springer, Second Edition, 2006.-417p.
21. Niku S.B. Intodruction to Robotics, Analysis, Sistems, Application, Prentice Hill, 2001.-349p.