


ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

“ТАСДИКЛАЙМАН”

Ректор С. Турабджанов
2019 йил 27 июль



“КЕЛИШИЛДИ”

Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги
2019 йил 9 июль
Рўйхатга олинди: №БД-5321700-4.04
201__ йил “__” _____

МЕХАТРОНИКА

ФАН ДАСТУРИ

Билим соҳаси:	300 000 – Ишлаб чиқариш техник соҳа
Таълим соҳаси:	320 000 – Ишлаб чиқариш технологиялари
Таълим йўналиши:	5321700 – Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-коммуникация тизимлари

Тошкент-2019

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашнинг 2019 йил "17" 08 даги 4 -сонли баённомаси билан маъқулланган.

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил "4" 10 даги 892 - сонли буйругининг 2 - иловаси билан фан дастурлари рўйхати тасдиқланган.

Фан дастури Тошкент давлат техника университетида ишлаб чиқилди.

Тузувчилар:

- Юсупбеков Н.Р. – Тошкент давлат техника университети «Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш» кафедраси профессори, т.ф.д., ЎзР ФА академиги;
- Авазов Ю.Ш. – Тошкент давлат техника университети «Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш» кафедраси доценти, техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD);
- Ҳасанов И.Р. – “ЎзЛИТИНЕФТГАЗ” АЖ нинг етакчи муҳандиси.

Такризчилар:

- Абдуллаев М.М. – Тошкент давлат техника университети «Мехатроника ва робототехника» кафедраси мудири, т.ф.н., доцент;
- Зайнутдинова М.Б. – Тошкент ахборот технологиялари университети “Ахборот технологиялари” кафедраси доценти, т.ф.н.

Фан дастури Тошкент давлат техника университети Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (2019 йил «27» 08 даги 10 - сонли баённома).

I. Ўқув фанининг долзарблиги ва олий касбий таълимдаги ўрни

Мехатроника компьютерли бошқариладиган ва ҳар хил функцияларни бажаришга мўлжалланган техник тизимлар, машина ва агрегатларни ўрганеди. Мехатрониканинг асосий методологик ғояси – аввал бир-бири билан боғланмаган илмий-техник соҳаларни: аниқ механика, микроэлектроника, электротехника, компьютерли бошқариш ва ахборот технологияларни тизимли синергетик бирлаштиришдир.

Техник таълим йўналишидаги талабаларга - бўлажак муҳандисларга бу фаннинг ўқилиши уларга ишлаб чиқаришда пайдо бўладиган техник муаммоларни янгича усуллар билан инновацион ечимлар топиш малакасини беради.

"Мехатроника" фани ихтисослик фанлар мажмуасига киритилиб, VI ва VII-мавсумларда ўқитилиши мақсадга мувофиқ.

"Мехатроника" фани бошқа умумназарий ва умуминженерлик фанларнинг билимларига асосланган қуйидаги фанларга асосланади: "Олий математика", "Физика", "Ахборот технологиялари", "Амалий механика", "Электротехника ва электроника", "Бошқариш назарияси асослари".

"Технологик жараёнлари бошқаришда интеллектуал тизимлар", "Бошқариш тизимларининг элементлари ва аппаратлари" ва бошқа бир қатор фанлар учун талабалар билимларини шакллантиришга асос ҳисобланади.

II. Ўқув фаннинг мақсади ва вазифаси

Фанни ўқитишдан мақсад талабаларга мехатроника модуллари ва тизимларининг тузилиши ва ишлаш принципи, уларни бошқариш тизимлари, мехатроника тизимларини синтезлаш бўйича амалий кўникмаларини ҳосил қилиш ҳамда шу соҳада ижодий инновацион ва илмий-тадқиқот фаолият олиб боришга тайёрлаш.

Ушбу мақсадга эришиш учун фан мехатроника тизимларини илм-фан ва техниканинг турли соҳаларида қўллашнинг концептуал масалаларини ва мехатроника тизимининг асосини ташкил этган механик, электроника ва ахборот-коммуникацион компонентларни ўрганиш ва уларни синтезлаш **вазифаларини бажаради.**

Фан бўйича талабаларнинг билим, кўникма ва малакаларига қуйидаги талаблар қўйилади. **Талаба:**

- мехатроника объектлари, уларни фан ва техникада қўллаш, ҳамда механик жараёнларни компьютерли бошқариш ва интеллектуаллаштириш тўғрисида *тасаввурга эга бўлиши;*

- Мехатроника фани ва техника соҳаси бўйича асосий тушунчаларни, мехатроника модуллари ва тизимларининг тузилиши ва ишлаш принциплари, уларни таҳлил қилиш ва синтезлаш хусусиятларини *билиши ва улардан фойдалана олиши;*

- Талаба механика жараёнларини компьютерли бошкариш тизимларини тахлил этиш ва ишлаб чиқиш бўйича ижодий инновацион ва илмий-тадқиқот фаолияти олиб бориш *қўшимчаларига эга бўлиши керак.*

III. Асосий назарий қисм (маъруза машғуллари)

1-модуль. “Мехатроника” фанига кириш.

1-мавзу. Мехатроникага таъриф.

“Мехатроника” нима? Мехатрониканинг ривожланиш тарихи. “Мехатроника” фанининг асосий мақсади вазифалари. Мехатроника объектларига таъриф.

2-мавзу. Мехатроника тизимларининг структураси.

Мехатроника тизимлари ва одатдаги электрюритмалар тизимлари орасидаги умумий хусусиятлар ва фарқлар. Мехатроника тизимларининг структураси.

3-мавзу. Мехатроника тизимларини яратиш принциплари.

Мехатроника тизимларининг хусусиятлари. Мехатроника тизимларини яратиш принциплари.

2-модуль. Мехатрониканинг амалий қўлланилиши.

4-мавзу. Автоматлаштирилган технологик комплексларда мехатроника тизимларини қўллаш.

Мехатроник тизимларини йиғиш операцияларида қўллаш. Мослашувчан ишлаб чиқариш тизимлари. Мехатроник фрезерлаш тизимлари.

5-мавзу. Ишлаб чиқариш ва мобил (оммабон) роботлар.

Роботлар хақида тушунча. Роботлар классификацияси. Робот бошкарувига инсон аралашуви даражаси бўйича классификациялаш. Бажараётган вазифаси тури бўйича роботлар.

6-мавзу. Мехатроника тизимларини автомобил транспортларида қўллаш.

Мехатроника тизимларни автомобил транспортда қўллаш. Автомобилларнинг актив хавфсизлик тизимлари. Автомобилларнинг пасив хавфсизлик тизимлари.

7-мавзу. Мехатроника тизимларини қўллаш амалиёти.

Мехатроника тизимларини тиббиётда қўллаш. Мехатроника тизимларини турмушда қўллаш. Мехатроника тизимларини компьютер техникасида қўллаш. Ҳаво ва сув транспортда қўллаш

3-модуль. Мехатроника тизимлари юритмалари ва узатиш мосламалари.

8-мавзу. Мехатроника электрюритмалари. Мехатроника гидравлик юритмалари. Мехатроника пневматик юритмалари.

9-мавзу. Пьезоэлектрик ва бионик юритмалар

10-мавзу. Электрогидравлик ва электропневматик юритмалар

- 11-мавзу. Мехатроникада эгилувчан узатиш мосламаларини қўллаш.
- 12-мавзу. Мехатроникада тормозларни қўллаш.
- 13-мавзу. Мехатроникада ҳаракатни йўналтирувчиларни қўллаш

4-Модуль. Мехатроникада ҳаракат модуллари.

- 14-мавзу. Мехатроникада ҳаракат модуллари классификацияси. Ҳаракат модуллари.
- 15-мавзу. Мехатроник ҳаракат модуллари.
- 16-мавзу. Интеллектуал мехатроник ҳаракат модуллари.

5-модуль. Мехатроник тизимларни бошқариш усуллари

- 17-мавзу. МТларни бошқариш иерархияси. Ижро этиш босқичидаги бошқариш тизимлари. Тактик бошқариш босқичи тизими.
- 18-мавзу. Стратегик бошқариш бошқичи тизими. Интеллектуал бошқариш бошқичи тизими

6-модуль. Мехатроникада ахборот воситалар.

- 19-мавзу. Мехатроникада қўлланиладиган ҳолат датчиклари.
- 20-мавзу. Мехатроникада қўлланиладиган тезлик датчиклари.
- 21-мавзу. Сигналларни қайта ишлаш.

7-модуль. Мехатроника модулларини лойиҳалаш методикаси

- 22-мавзу. Мехатроник тизимларни конструкциялаш асослари.
- 23-мавзу. Интеграллаштирилган мехатроник машиналарни лойиҳалаш жараёнлари.
- 24-мавзу. Лойиҳалаш жараёнига тизимли ёндашиш асослари
- 25-мавзу. Лойиҳалашнинг автоматлаштирилган тизимлари.
- 26-мавзу. CALS-технологиялар.
- 27-мавзу. Мехатроника модулларида синергетик интеграция.
- 28-мавзу. Мехатроника модулларини конструкциялаш. Техник топширик.
- 29-мавзу. Мехатрон модулларнинг ташқи муҳит билан ўзаро таъсирлашуви таҳлили. Техник талабларни ишлаб чиқиш. Мехатрон модулнинг эскиз компоновкаси вариантини ишлаб чиқиш. Эскиз компоновкани ишлаб чиқиш. Яқуний компоновкани ишлаб чиқиш.

8-модуль. Мехатрон тизимларнинг ишончилиги

- 30-мавзу. Ишончилик назариясининг асосий тушунчалари.
- 31-мавзу. Ишончилилик ва чидамлилиқни таҳлил қилиш учун математик моделларни ишлаб чиқиш.
- 32-мавзу. Мехатрон тизимларнинг ишончилилик ва чидамлилиқни таҳлил қилиш учун ишлаб чиқилган математик моделлар таҳлили.

IV. Амалий машғулотлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Амалий машғулотларда талабалар мехатрон модулларнинг турли параметрларини ҳисоблаш асосларини ўрганадилар.

Амалий машғулотларнинг тахминий рўйхати:

1. Мехатроника электр юритмаларнинг кинематик схемани лойихалаш.
2. Мехатроника электр юритмаларини энергетик ҳисоблаш.
3. Мехатроника гидравлик юритмаларини ҳисоблаш.
4. Мехатроника пневматик юритмаларини ҳисоблаш.
5. “Arduino Uno” қурилмасини ишга тушириш.
6. “Fritzing” дастурида электрон схемаларни қуриш.
7. “Virtulbreadboard” дастурида электрон схемаларни қуриш.
8. “Virtulbreadboard” дастурида “Arduino” контроллерини қўллаш.
9. “Virtulbreadboard” дастури ёрдамида “Arduino” контроллерига ёруғлик диодларини улаш (1 қисм).
10. “Virtulbreadboard” дастури ёрдамида “Arduino” контроллерига ёруғлик диодларини улаш (2 қисм).
11. “Virtulbreadboard” дастури ёрдамида LCD экранни ишга тушириш.
12. “Virtulbreadboard” дастури ёрдамида LED экранларини ишга тушириш (1 қисм).
13. “Virtulbreadboard” дастури ёрдамида LED экранларини ишга тушириш (2 қисм).
14. “Virtulbreadboard” дастури ёрдамида температурани бошқариш.
15. Аналогли электроника (1 қисм).
16. Аналогли электроника (2 қисм).
17. Осциллограф таҳлили (1 қисм).
18. Осциллограф таҳлили (2 қисм).

V. Лаборатория ишлари бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Лаборатория ишларини бажариш натижасида талабаларда мехатрон қурилмаларнинг ишлаш принципи, тизимларнинг структуравий схемаларини тузиш ва уларни таҳлил қилиш бўйича амалий кўникма ва тажриба ҳосил қилади.

Лаборатория ишларининг тахминий рўйхати:

1. Электрон схемани макет (Breadboard) да қуриш.
2. “Arduino Uno” қурилмасига ёруғлик диодларини улаш.
3. «Arduino Uno» қурилмаси ёрдамида ҳароратни бошқариш.
4. «Arduino Uno» қурилмаси ёрдамида тупроқ намлигини бошқариш.
5. “Робот қўли” иш принципини ўрганиш.
6. “Ақли иссиқхона” технологик параметрларини микроконтроллер ёрдамида бошқариш.
7. Ултратовушли HC-SRO4 датчигини ишга тушириш.

8. Хавфсизлик ва ёнғинга қарши сигнализация тизимини “Ардуино Уно” микроконтроллери ёрдамида бошқариш.
9. Манипулятор (ясама робот қўли) ни бошқариш.
10. Тасвир ёки ёзувни чизувчи робот ишини бошқариш.
11. Лифтларини ҳаракатланиш жараёнини автоматик бошқариш.
12. Қуёш батареясини қуёш нури тушишига йўналтириш тизимини автоматик бошқариш.

VI. Курс иши (лойихаси) бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Таълим йўналиши ўқув режасида курс иши назарда тутилмаган.

VII. Мустақил таълим ва мустақил ишлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар

“Мехатроника” фани бўйича талабанинг мустақил таълими шу фанни ўрганиш жараёнининг таркибий қисми бўлиб, услубий ва ахборот ресурслари билан тўла таъминланган.

Талабалар аудитория машғулотида профессор - ўқитувчиларнинг маърузасини тинглайдилар, мисол ва масалалар эчадилар, тажриба машғулотида натижалар олиб ҳисобот тайёрлайдилар. Аудиториядан ташқарида талаба дарсларга тайёрланади, адабиётларни конспект қилади, уй вазифа сифатида берилган мисол ва масалаларни эчади. Бундан ташқари айрим мавзуларни кенгрок ўрганиш мақсадида қўшимча адабиётларни ўқиб рефератлар тайёрлайди ҳамда мавзу бўйича интернет тармоғидан фойдаланиб янги маълумотлар олади. Мустақил таълим натижалари рейтинг тизими асосида баҳоланади.

Уйга вазифаларни бажариш, қўшимча дарслик ва адабиётлардан янги билимларни мустақил ўрганиш, керакли маълумотларни излаш ва уларни топиш йўллари аниқлаш, интернет тармоқларидан фойдаланиб маълумотлар тўплаш ва илмий изланишлар олиб бориш, илмий тўғарак доирасида ёки мустақил равишда илмий манбалардан фойдаланиб илмий мақола ва маърузалар тайёрлаш кабилар талабаларнинг дарсда олган билимларини чуқурлаштиради, уларнинг мустақил фикрлаш ва тадқиқотий қобилиятини ривожлантиради. Шунинг учун ҳам мустақил таълимсиз ўқув фаолияти самарали бўлиши мумкин эмас.

Уй вазифаларини текшириш ва баҳолаш амалий машғулот олиб боровчи ўқитувчи томонидан, конспектларни ва мавзунини ўзлаштириш даражасини текшириш ва баҳолаш эса маъруза дарсларини олиб боровчи ўқитувчи томонидан ҳар дарсда амалга оширилади.

Тавсия қилинадиган мустақил ишларнинг мавзулари:

1. Автоматлаштирилган машинасозликда замонавий мехатроника тизимлари.

2. Автомобилсозликдаги замонавий мехатроника тизимлари.
3. Медицинада замонавий мехатроника тизимлари.
4. Замонавий мехатроника модуллари.
5. Компьютерли бошқариладиган механик жараёнлар.

VIII. Асосий ва қўшимча ўқув адабиётлари ва ахборот манбалари

Асосий адабиётлар:

1. The Mechatronics HandBook // Editor-in-Chief Robert H. Bishop. The University of Texas at Austin, Texas. © 2002 by CRC Press LLC 2002.-1229 p.
2. David G. Alciatore, Michael B. Hstand. Introduction to Mechatronics and Measurement Systems // Department of Mechanical Engineering. Colorado State University. Copyright © 2012 by The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved. Previous editions.-573 p.
3. Advances in mechatronics // Edited by Horacio Martínez-Alfaro. Copyright © 2011 InTech.-312 p.
4. Введение в мехатронику / А.И.Грабченко, В.Б.Клепиков, В.Л.Доброскок и др. - Харьков: НТУ, 2014. - 264 с.
5. Подураев Ю.В. Основы мехатроники – М: МГТУ, 2000. – 80 с.
6. Таугер В.М. Конструирование мехатронных модулей: учеб. пособие. — Екатеринбург : УрГУПС, 2009. — 336 с

Қўшимча адабиётлар:

7. Mechatronics. The Science of Intelligent Machines // An International Journal. ISSN: 0957-4158.
8. Introduction to Intelligent Robotics / Herman Bruyninckx and Joris De Schutter - Katholieke Universiteit Leuven.
9. Mechatronic Drives. Motion control in a nutshell / Farid Al-Bender - K.U.Leuven.
10. Хомченко, В. Г. Мехатронные и робототехнические системы: учеб. пособие / В. Г. Хомченко, В. Ю. Соломин. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2008. – 160 с.

Интернет сайтлари:

11. <http://www.journals.elsevier.com/mechatronics>.
12. <http://www.efunda.com/home.cfm> - injenerlik va matematika sohalari.
13. bo'yicha portal.
14. <http://www.forbes.com/forbes> - Forbs jurnali bazasi.
15. <http://www.fortune.com/> - Fortune jurnali bazasi.
16. <http://www.harvard.edu/> - Garvard universiteti.
17. <http://www.howstuffworks.com/> - Turli xil turdagi hodisalar, jarayonlar.

18. to'g'risida bilimlar/ma'lumotlar bazasi.
19. <http://www.mamma.com/> - qidiruv motori.
20. <http://www.mit.edu/> - Massachusets Texnologiya Instituti.
21. <http://www.newsweek.com/> - NEWSWEEK jurnali bazasi.
22. <http://www.pcworld.com/> - PC (Personal Computer) jurnali.
23. <http://www.popularmechanics.com/> - Popular Mechanics jurnali.
24. <http://www.popularscience.com/> - Popular Science jurnali.
25. <http://www.rit.edu/> - Rochestr Texnologiya Instituti.
26. <http://www.sciencemag.com/> - Science Magazine jurnali.

