

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Рўйхатга олинди:

№ БД – 5140300 – 3.06

2017 йил "2" "06



**МАТЕРИАЛЛАР ҚАРШИЛИГИ**

**ФАН ДАСТУРИ**

Билим соҳаси:	100 000 – Гуманитар
Таълим соҳаси:	140 000 – Табiiй фанлар
Таълим йўналиши:	5140300 – Механика

Тошкент-2017

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2017 йил “28” 06 даги “434”-сонли буйруғининг 1 -илласи билан фан дастури рўйхати тасдиқланган.

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашининг 2017 йил “2” 06 даги 3 - сонли баённомаси билан маъқулланган.

Фан дастури Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетида ишлаб чиқилди.

#### Тузувчилар:

- Маматова Н.Т. - ЎзМУ, “Механиканинг назарий асослари” кафедраси катта ўқитувчиси, физика – математика фанлари номзоди
- Хусанов Б.Э. - ЎзМУ, “Механиканинг назарий асослари” кафедраси профессори, физика – математика фанлари доктори

#### Такризчилар:

- Хасанов С.М. - ТДТУ, Машинасозлик технологиялари факультети, “Машинасозлар қаршилиги” кафедраси профессори, техника фанлари номзоди
- Закиров А.Х. - ЎзМУ " Механиканинг назарий асослари " кафедраси доценти, физика – математика фанлари номзоди

Фан дастури Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университети Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (2017 йил “27” 06 даги 5 - сонли баённома).

## I. Ўқув фанининг долзарблиги ва олий касбий таълимдаги ўрни

Ушбу курс олий таълим бўйича кадрлар тайёрлаш муаммоларини ҳал этишдаги механика асосларини эгаллашдаги ҳал қилувчи аҳамиятга эгадир.

“Материаллар қаршилиги” амалий механиканинг ташқи кучлар таъсири остида жисмларда ҳосил бўладиган ички зўриқиш ва деформацияларни ўрганиладиган бўлими ҳисобланади. Бу фан машина ёки иншоотларнинг қисмларидаги зўриқиш ва деформацияларни аниқлаш усулларини ва материалларнинг баъзи механик хоссаларини тажриба ёрдамида текшириш йўллари ўргатадиган фандир.

“Материаллар қаршилиги” фани 3-4 семестрларда ўқитилади. Бу фан назарий механика, туташ муҳитлар механикаси ва асосий математика фанлари билан узвий боғланган. Мазкур фан машина ва иншоотларнинг қисмлари ташқи кучлар таъсири остида бузилишга ёки емирилишга нисбатан кўрсатадиган қаршилик хусусиятлари: мустаҳкамлик, чидамлик, бардошлилик ва устуворликларни аниқлаш каби вазифаларни ҳал қилишни ўз олдига қўяди.

## II. Ўқув фанининг мақсади ва вазифаси

**Фанни ўқитишнинг мақсади** – бино, иншоот ва машина қисмларининг мустаҳкамлиги ва устуворлигини аниқлаш каби амалиётга тегишли масалаларни ечиш ва натижаларни таҳлил қила олиш кўникмаларини бериш ҳисобланади.

**Фанни ўқитишнинг вазифалари:** куйида келтирилган дастур доирасида талабаларга чуқур назарий билим бериш ва муайян кўникмалар ҳосил қилиш ҳамда махсус фанлар блоки таркибида ўқитиладиган курсларни ўзлаштиришлари учун етарли билим бериш ҳисобланади.

Фан бўйича талабаларнинг билим, кўникма ва малакаларига куйдаги талаблар куйилади. **Талаба:**

- деформацияланувчан қаттиқ жисм масаласи учун ҳисоб схемаси, кучланиш, асосий гипотезалар, Гук қонуни; реал объектлар эластик жисмлар учун ҳисоб схемасини амалга ошириш; ҳисоблаш схемаси натижасини деформацион ҳолат қонуниятларини ўрната олиш, устуворлик ҳақида **тасавурга эга бўлиши;**

- деформацияланувчан қаттиқ жисмлар механикаси масалаларини қўя олиш; муҳандислик масалаларининг ҳисоблаш схемасини туза олиш, ташқи кучлар таъсири остида деформацияланувчи жисмларда ҳосил бўладиган ички

зўриқиш ва деформацияларни аниқлаш усулини тавсифлашни, максимал кучланишларни аниқлаш, мустаҳкамликка ва устуворликка текширишни **билиши ва улардан фойдалана олиши;**

- машина ва иншоотларнинг қисмларини ташқи кучлар таъсири остида бузилиши, емирилиши ва уларга нисбатан кўрсатиладиган қаршилиқ хусусиятларини аниқлаш; жисмларни мустаҳкамлик, чидамлик, бардошлиқ ва устуворликларни таҳлил қилиш усулларини билиш ва амалга қўллаш **қўникмаларига эга бўлиши керак.**

### **III. Асосий назарий қисм (маъруза машғулотлари)**

**Фаннинг назарий машғулотлари мазмуни.**

Асосий гипотезалари. Ташқи ва ички кучлар. Кучланиш ва деформациялар. Иншоот қисмларига қўйиладиган ташқи кучлар таъсирининг асосий кўринишлари ва улар таъсиридан ҳосил бўладиган деформациялар.

**Призматик стерженларнинг чўзилиши ва сиқилиши.**

Бўйлама кучлар. Чўзилувчи (сиқилувчи) стержен кўндаланг кесимидаги кучланишни ҳисоблаш тенгламаси. Чўзилувчи (сиқилувчи) призматик стерженнинг бўйлама ва кўндаланг деформациялари. Гук қонуни.

Статик аниқмас масалалар. Айрим қисмларнинг аниқ тайёрланмаслиги натижасида конструкция элементларида ҳосил бўладиган зўриқишлар. Температура ўзгаришидан ҳосил бўладиган кучланишлар.

**Кучланишлар таҳлили.**

Қия кесимлардаги кучланишлар. Текис кучланиш ҳолати, Мор усули. Бош юзалар ва бош кучланишлар. Фазовий кучланиш ҳолати. Чўзилишдаги ва сиқилишдаги стерженларнинг кўндаланг деформацияси, Пуассон коэффициенти. Умумий Гук қонуни.

**Соф силжиш.**

Соф силжиш учун Гук қонуни. Силжишга қаршилиқ кўрсатувчи призматик стерженлар учун рухсат этилган кучланиш.

**Буралиш.**

Доиравий кесимли стерженнинг буралиши. Қутб инерция моменти ва қаршилиқ моменти. Буралишдаги деформация. Буровчи моментлар. Буралишдаги кучланишлар. Буралиш деформациясининг потенциал энергияси.

**Мустаҳкамлик назарияси.**

Классик назариялар. Мураккаб кучланиш ҳолатидаги жисмларнинг мустаҳкамлигини турли мустаҳкамлик назариялари асосида текшириш. Энергетик назария.

### **Эгилиш.**

Кўндаланг эгилиш. Таянчлар ва уларнинг реакциялари. Эгувчи момент ва кесиб ўтувчи куч. Эпюраларни аналитик равишда куриш. Эгувчи момент, кесиб ўтувчи куч ва ёйилган куч интенсивлиги орасидаги дифференциал муносабатлар.

### **Эгилишдаги кучланишларни ҳисоблаш.**

Соф эгилиш. Эгилиш назариясига оид гипотезалар. Соф эгилишдаги нормал кучланишлар. Балка кесимларининг рационал шакллари ва улар учун тангенциал кучланишлар.

### **Балкаларнинг эгилишдаги деформациялари.**

Балкаларнинг салқилигини ва кўндаланг кесимларнинг айланиши. Тақрибий назариянинг қўлланиш чегараси. Эгилган ўқнинг дифференциал тенгламасини интеграллаш. Балкаларнинг мустаҳкамлигини тангенциал кучланишларга нисбатан текшириш. Балканинг мустаҳкамлигини бош кучланишлар асосида текшириш.

### **Статик аниқмас балкалар ҳисоби.**

Ортиқча боғланишлар. Ортиқча номаълумларни аниқлаш. Уч таянчда ўтувчи балкалар. Уч момент теоремаси.

Конструкция элементларининг устуворлиги. Устувор ва устувор бўлмаган мувозанатлар. Критик куч. Эйлер формуласи ва унинг татбиқ этиш чегараси. Сиқилган стерженларнинг устувор мувозанатини текшириш.

Материаллар қаршилигининг умумий теоремалари. Деформациянинг потенциал энергияси. Кастильяно теоремаси ва унинг татбиқи. Максвелл-Бетти теоремаси. Кўчишларни аниқлашда Мор усули. Верешагин қоидаси.

### **Эгри стерженлар ҳисоби.**

Эгри стержен кесимида ҳосил бўладиган кучланишлар. Эгри стержен кўндаланг кесими нейтрал ўқининг ҳолатини аниқлаш. Эгри стерженларнинг деформацияси. Икки шарнирли балкалар ҳисоби.

Мураккаб қаршилиқ. Қийшиқ эгилиш. Чўзилиш (сиқилиш) билан эгилишнинг бирга таъсири. Буралиш билан эгилишнинг биргаликдаги таъсири.

Динамик юкларнинг таъсири. Инерция кучлари таъсиридаги иншоот ва машина қисмларининг ҳисоби. Динамик юклар таъсиридан ҳосил бўладиган тебранма ҳаракатлар. Зарбли кучлар таъсиридан ҳосил бўладиган кучланишлар.

Юпка деворли идишлар ва қалин деворли трубалар ҳисоби. Ички босим таъсиридаги юпка деворли идишлар. Ички ва ташқи симметрик босим таъсиридаги қалин деворли трубалар ҳисоби.

#### **IV. Амалий машғулотларини ташкил этиш бўйича кўрсатма ва тавсиялар**

Амалий машғулотлардан мақсад маъруза машғулотларида олинган назарий билимларни амалий масалаларни ечишда қўллаш орқали билим ва кўникмаларини чуқурлаштириш ва кенгайтиришдан иборат. Бунда талабалар амалий машғулотларда мисол ва масалаларни ечишда, ечимларни таҳлил қилишда олган назарий билимларини қўллай олишлари назарда тутилади.

“Материаллар қаршилиги” фани бўйича амалий машғулотларнинг тавсия этиладиган мавзулари.

1. Стерженларнинг чўзилиши ва сиқилиши. Чўзилувчи (сиқилувчи) стержень кўндаланг кесимидаги кучланишларни аниқлаш.
2. Чўзилувчи (сиқилувчи) призматик стерженнинг бўйлама ва кўндаланг деформацияларини аниқлаш.
3. Текис кучланиш ва фазовий кучланиш ҳолатлар. Стерженларнинг чўзилишдаги ва сиқилишдаги кўндаланг деформацияси.
4. Силжишга қаршилиқ кўрсатувчи призматик стерженлар учун рухсат этилган кучланиш. Силжишга ишловчи конструкция элементларининг ҳисоби.
5. Доиравий кесимли стерженнинг буралиши. Буровчи моментлар эпюраларини яшаш. Буралишдаги кучланишлар.
6. Қадами кичик винт пружиналардаги кучланишлар ва деформациялар.
7. Кўндаланг эгилиш. Эгувчи момент ва кесиб ўтувчи куч. Эпюраларни аналитик равишда яшаш.
8. Мураккаб юклар учун кесиб ўтувчи куч эгувчи момент эпюраларини яшаш.
9. Балка мустаҳкамлигини нормал ва тангенциал кучланишларга нисбатан текшириш.
10. Балкаларнинг эгилишдаги деформациялари. Балкаларнинг салқилигини ва кўндаланг кесимларнинг айланиши.
11. Статик аниқмас балкалар ҳисоби. Ортиқча номаълумларни аниқлаш усуллари.
12. Уч таянчда ўтувчи балкалар ҳисоби. Уч момент теоремасининг татбиқи.
13. Конструкция элементларининг устуворлиги. Критик куч. Эйлер формуласи.
14. Материаллар қаршилигининг умумий теоремалари. Деформациянинг потенциал энергияси. Кастильяно теоремаси ва унинг татбиқи. Максвелл-Бетти теоремаси.

15. Мураккаб қаршилик. Қийшиқ эгилиш. Чўзилиш (сиқилиш) билан эгилишнинг бирга таъсири.

16. Марказий қўйилмаган чўзувчи ёки сиқувчи кучлар таъсири. Буралиш билан эгилишнинг биргаликдаги таъсири.

*Изоҳ:* Ишчи дастурни шакллантириш жараёнида мазкур машғулотлар турига ишчи ўқув режада ажратилган соат ҳажмига мос мавзулар танлаб ўқитиш тавсия этилади.

## **V. Мустақил таълимни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни**

Мустақил таълимдан кўзланган мақсад ва вазифалар - бу талабаларда мустақил билим олиш кўникмаларини шакллантиришдан иборат.

Мустақил таълим аудиторияда олган назарий билимларини мустаҳкамлаш ва амалий масалаларни ечишга тайёргарлик кўришдан ташқари фан дастурида кўрсатилмаган, аммо фан бўйича талабанинг билим доирасини кенгайтирувчи қўшимча мавзулар доирасида берилган топшириқларни бажаришни ўз ичига олади.

Мустақил таълим учун тавсия этиладиган мавзулар:

1. Кучланиш ва деформациялар назариясидан маълумотлар.

2. Материалларнинг мустаҳкамлигини синов йўли билан ўрганиш.

Чўзилиш диаграммаси.

3. Пластик ва мўрт материалларнинг чўзилиш диаграммалари. Материалнинг механик хоссаларига температуранинг таъсири. Кейинги таъсир ва ўзича чўзилувчанлик.

4. Силжишга ишловчи конструкция элементларининг ҳисоби. Пайванд бирикманинг ҳисоби.

5. Текис шаклларнинг статик ва инерция моментлари. Бош инерция ўқлари. Марказдан қочувчи инерция моменти.

6. Координата ўқларини айлантирилганда инерция моментларининг ўзгариши. Бош инерция ўқларининг йўналишини ва бош инерция моментларини аниқлаш.

7. Мураккаб геометрик шаклларнинг инерция моментларини ҳисоблаш.

8. Мураккаб юклар учун кесиб ўтувчи куч эгувчи момент эпюраларини яшаш. Эпюраларни график усулда яшаш.

9. Тугунлар орқали юкланган балкалар учун кесиб ўтувчи куч эгувчи момент эпюраларини яшаш.

10. Балка кесимларининг рационал шакллари. Қўш таврли кесим учун тангенциал кучланишлар. Доиравий кесим учун тангенциал кучланишлар.

11. Балкаларнинг салқилигини ва кўндаланг кесимларнинг айланишини аналитик усулда аниқлаш. Эластик чизикни график усулда ясаш. Графоаналитик усулнинг конкрет ҳоллар учун татбиқи.

12. Ўзгарувчан кесимли балкалар ҳисоби. Эгилишга тенг қаршилиқ кўрсатувчи балкалар ва уларнинг профили.

13. Учлари турлича маҳкамланган стерженлар учун критик куч ифодаси. Эйлер формуласининг татбиқ этиш чегараси.

14. Энг оддий тирсақли валларнинг ҳисоби. Цилиндрик винт пружиналар ҳисоби.

15. Эластик таянчда ётувчи балкалар.

16. Умумлашган координаталар ва умумлаштирилган кучлар. Кастильяно теоремасининг бошқача исботи. Умумий теоремалардан фойдаланиб балканинг деформацияларини аниқлаш.

17. Эгри стерженлар ҳисоби. Хусусий ҳоллар учун нейтрал қатламнинг эгрилик радиусини аниқлаш. Икки шарнирли аркалар ҳисоби.

*Изоҳ:* Мустақил таълим соатлари ҳажмларидан келиб чиққан ҳолда ишчи дастурда мазкур мавзулар ичидан мустақил таълим мавзулари шакллантирилади.

### **Фойдаланиладиган адабиётлар рўйхати**

#### **Асосий адабиётлар**

1. Stephen Elmer Slocum. Resistance of Materials: For beginners in engineering. Ginn, USA, 2007.
2. Ўрозбоев М.Т. Материаллар қаршилиги асосий курси. – Тошкент: Ўқитувчи, 1973.
3. Strength of Materials (Chapter 1. Stress and Strain Transformation) (42p)
4. Беляев Н.М. Сборник задач по сопротивлению материалов (11-е издание). М.: Наука, 1968 ([djvu](#))

#### **Кўшимча адабиётлар**

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президенти лавозимига киришиш тантанали маросимига бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқ, Тошкент, 2016. 56-б.
2. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалиқ қондаси бўлиши керак. Мамлакатимизни 2016 йилда ижтимоий-иқтисодий



ривожлантиришнинг асосий яқунлари ва 2017 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг кенгайтирилганмажлисидаги маъруза, 2017 йил 14 январь –Тошкент, Ўзбекистон, 2017. 104-б.

3. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш-юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза. 2016 йил 7 декабрь- Тошкент, Ўзбекистон, 2017. 48-б.
4. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга кураимиз. Мазкур китобдан Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг 2016 йил 1 ноябрдан 24 ноябрга қадар Қорақалпоғистон Республикаси, вилоятлар ва Тошкент шаҳри сайловчилари вакиллари билан ўтказилган сайловолди учрашувларида сўзлаган нутқлари ўрин олган.-Тошкент, Ўзбекистон, 2017. 488-б.
5. Bansal R.K. Strength of materials. 4th ed.-New Delhi. Laxmi Publications LTD, 2009 (1092p)
6. Беляев Н.М. Сопротивление материалов. – Москва: Наука, 1976.
7. Ўрозбоев М.Т. Материаллар қаршилиги. I ва II қисм. – Тошкент: Ўрта ва олий мактаб, 1960.
8. Пособие к решению задач по сопротивлению материалов. Миролюбов И.Н. и др. – Москва: Высшая школа, 1967.
9. Мансуров К.М. Материаллар қаршилиги. – Тошкент: Ўқитувчи, 1969.
10. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. – Москва: Наука, 1986.
11. Работнов Ю.Н. Сопротивление материалов. – Москва: Физматгиз, 1962.
12. Сборник задач по сопротивлению материалов. Под ред. Вольмира А.С. – Москва: Наука, 1984.

#### **Интернет сайтлари:**

13. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mechanics/theoretical.htm>
14. <http://shops.h1.ru/index.shtml?topic=11729&page=1>

