

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

МИРЗО УЛУГБЕК НОМИДАГИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

“КЕЛИШИЛГАН”

Ўзбекистон Республикаси
Олий ва ўрта махсус таълим
вазирлиги



« » 2020 йил

“ТАСДИКЛАЙМАН”

Ўзбекистон Миллий университети
ректори



«27» 07 2020 йил

5140300 – Механика таълим йўналиши негизидаги:

– 5A140301 - Механика ва математик моделлаштириш

магистратура мутахассислигига кирувчилар учун махсус
(умумкасбий ва ихтисослик) фанларидан

ДАСТУР

Тошкент - 2020 й.

Аннотация

Дастур 5A140301 - Механика ва математик моделлаштириш магистратура мутахассислигига кирувчилар учун 5140300 - Механика таълим йўналишининг 2016/2017 ўқув йилида тасдиқланган ўқув режасидаги асосий фанлар асосида тузилган.

ТУЗУВЧИЛАР:

Ахмедов А.Б. – ЎзМУ “Механика ва математик моделлаштириш” кафедраси мудири, ф.-м.ф.д., профессор.

Дастур Математика факультетининг 2020 йил 23 июндаги № 10 сонли Кенгаши йиғилишида муҳокама қилинган ва тасдиқлашга тавсия этилган.

КИРИШ

5140300 – Механика бакалавариат таълим йўналиши – илм-фан ва техника соҳасининг табиий фанлар йўналиши бўлиб, у инсон фаолиятида табиат жараёнларини, ҳодисалар қонуниятларини математик моделларини яратиш йўли билан ўрганиш ва соҳа истиқболини белгилаш, касбий кўникма ва инсон фаолиятининг билим воситалари ва услублари мажмуасини ўз ичига олади. Шунингдек, техника тараққиётида қўлланиладиган воситалар ва усуллар мажмуаларини яратиш ҳам киради.

5140300 – Механика таълим йўналиши бўйича бакалаврларнинг касбий фаолияти куйидагиларни қамраб олади: касблар ва лавозимлар миллий классификаторига мувофиқ олий маълумотли шахс эгаллаши лозим бўлган лавозимлар бўйича фаолият кўрсатади; табиат ҳодисаларини механик нуқтаи-назардан ўрганиш усулларини тадқиқот қилади; механик жараёнларни математик моделларини яратади, таҳлил қилади; қаттиқ жисм, суюқлик ва газларда кечадиган ички жараёнларни механик моделлар ёрдамида ўрганади; муҳандислик масалаларининг математик таъминотини ишлаб чиқиш, алгоритмларини қуриш, ечимларини олиш ва уларни механик нуқтаи-назардан таҳлил этади; илмий, амалий тадқиқотлар олиб боради, тажриба натижаларини таҳлил қилади; илмий муаммоларни ечишда тизимли ёндошишдан фойдаланиб тадқиқотларнинг янги усулларини ишлаб чиқади ва ҳаётга тадбиқ этишда қатнашади; интернет тармоғида энг янги илмий маълумотларни мақсадга йўналган ҳолда қидириш ва топиш қобилиятига эга бўлади; ишлаб чиқариш жараёнлари ва уларнинг ресурсларини режалаштиради, бўлиши мумкин бўлган хавф-хатарларни таҳлил қилади, лойиҳа жамоасини бошқариш; илмий тадқиқот корхоналари фаолиятининг сифатини бошқариш жараёнларини ишлаб чиқади ва тадбиқ қилади; замонавий ахборот технологиялари тизимларини қўллаш ва уларнинг механизмларини ишлаб чиқади.

5140300 – Механика таълим йўналиши негизидаги 5A140301 - Механика ва математик моделлаштириш магистратура мутахассислигига кирувчи талабалар учун таълим йўналиши ўқув режасига асосан 2 та ихтисослик фанлари бўйича: “Аналитик механика”, “Гидродинамика” ва 5 та умумкасбий фанлар бўйича: “Назарий механика”, “Туташ муҳитлар механикаси асослари”, “Материаллар қаршилиги”, “Суюқлик ва газ механикаси асослари”, “Оддий дифференциал тенгламалар” тест саволлари шакллантирилган. Бу фанлар ўз негизида қамраб олинган маълумотлар куйида батафсил келтирилган.

НАЗАРИЙ МЕХАНИКА фани бўйича:

Статика: асосий тушунчалар; моддий нуқта; қаттиқ жисм; куч тушунчаси; статика аксиомалари; бир нуқтада кесишувчи кучлар системаси; бир нуқтада кесишувчи кучлар системасининг мувозанати; уч куч теоремаси.

Кучнинг нуқтага нисбатан моменти; кучнинг ўққа нисбатан моменти; кучнинг ўққа нисбатан моменти билан шу ўқдаги нуқтага нисбатан моменти орасидаги муносабат; жуфт куч; жуфт куч моменти; жуфт кучни таъсир

текислигида бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга кўчириш ҳақидаги теорема; жуфт кучни таъсир текислигидан бошқа параллел текисликка кўчириш ҳақидаги теорема; бир текисликда ётувчи жуфт кучларни кўшиш.

Фазода ихтиёрий жойлашган жуфт кучларни кўшиш; кучни ўзига параллел равишда кўчиришга оид теорема; фазода ихтиёрий жойлашган кучларни бир нуқтага келтириш; келтириш инвариантлари; фазовий кучлар системасининг мувозанати; Вариньон теоремаси; фазовий кучлар системасининг мувозанат шартлари.

Сирпанишдаги ишқаланиш. Кулон қонуни. Ишқаланиш бурчаги; ишқаланиш конуси. Думалашдаги ишқаланиш.

Ўзаро параллел қарама-қарши йўналган кучларнинг тенг таъсир этувчиси; параллел кучлар маркази; оғирлик маркази. Фермалар ҳисоби.

Кинематика: нуқта кинематикаси; нуқта ҳаракатининг берилиш усуллари; нуқта траекторияси; нуқтанинг тезлиги, тезланиши; тезланишнинг табиий уч ёқлик ўқларидаги ифодаси; нуқтанинг эгри чизиқли координаталардаги тезлик, тезланиши.

Қаттиқ жисм кинематикаси; қаттиқ жисмнинг илгариланма ва айланма ҳаракати; бурчак тезлиги ва бурчак тезланиши; қаттиқ жисм нуқталарининг тезлик ва тезланишлари.

Қаттиқ жисмнинг текис параллел ҳаракати; текис шакл нуқталарнинг тезлиги; тезликларнинг оний маркази; текис шакл нуқталарнинг тезланиши; тезланишларнинг оний маркази; тезланишларнинг оний марказини топиш усули. Центоидалар.

Қаттиқ жисмни кўзғалмас нуқта атрофидаги ҳаракати; Эйлер-Даламбер теоремаси: Аксоидалар: жисм нуқталарининг тезлик ва тезланишлари: Эйлер ва Крылов бучаклари. Бурчак тезлик векторини кўзғалвчан ва кўзғалмас координата системаларидаги проекциялари (Эйлерни кинематик тенгламалари).

Қаттиқ жисмни эркин ҳаракати: Шаль теоремаси: Жисм нуқталарининг тезлик ва тезланиши. Қаттиқ жисмнинг мураккаб ҳаракати; сирпанувчан векторлар системасини бир марказга келтириш ва келтириш инвариантлари; Оний винт ҳаракати. Винт параметри.

Нуқтанинг мураккаб ҳаракати; асосий ва кўзғалувчи санок системалари; нисбий, кўчирма ва мураккаб ҳаракатлар; тезликларни кўшиш; Кориолис теоремаси; Кориолис тезланиш.

Динамика: асосий таърифлар; масса; куч; инерциал санок системаси; механиканинг асосий қонунлари; динамиканинг икки асосий масаласи; боғланишлар ва уларнинг классификацияси; эркинлик даражаси сони; боғланишлар реакцияси; боғланишлардан озод қилиш аксиомаси; эркин ва боғланишлар остидаги моддий нуқта ҳаракат дифференциал тенгламалари. Моддий нуқтанинг эркин, сўнувчи ва мажбурий тебранма ҳаракати; резонанс. Моддий нуқта учун асосий теоремалар.

Марказий куч таъсиридаги нуқта ҳаракат дифференциал тенгламалари; Бине формуласи; Кеплер қонунлари; планеталар ҳаракати; чегараланган икки жисм масаласининг интеграллари; Ньютон масаласи.

Нуқтанинг нисбий ҳаракати; нисбий ҳаракат дифференциал

тенгламалари; нисбий мувозанат; ер сиртига яқин жойда нисбий мувозанат;
Механик система. Асосий тушунчалар. Массалар маркази, система
массаси, ички ва ташқи кучлар.

Қаттиқ жисмнинг инерция моментлари (ўққа нисбатан ва аралаш);
инерция тензори; Гюйгенс теоремаси; инерция эллипсоиди; инерция бош
ўқлари; жисмнинг бош инерция моментлари.

Системанинг ҳаракат миқдори; системанинг кинетик моменти; ўқ
атрофида айланувчи жисм учун ўққа нисбатан кинетик момент; қўзғалмас
нуқта атрофида ҳаракат қилувчи жисм учун кинетик момент. Система
кинетик энергияси; Кёниг теоремаси; қаттиқ жисмнинг кинетик энергияси;
қўзғалмас нуқта атрофида ҳаракат қилувчи жисм учун кинетик энергия;
кучнинг элементар бажарган иши; кучни чекли кўчишдаги бажарган иши;
потенциал куч майдони; потенциал энергия.

Механик системанинг ҳаракат дифференциал тенгламалари; механик
система массалар марказининг ҳаракати ҳақидаги теорема, механик система
ҳаракат миқдорининг ўзгариши ҳақидаги теорема.

Система кинетик моментининг ўзгариши ҳақидаги теорема; юзалар
қонуни. Масса марказига ва ихтиёрий нуқтага нисбатан кинетик моментни
ўзгариши ҳақидаги теорема.

Механик система кинетик энергиясининг ўзгариши ҳақидаги теорема;
энергия интегралли.

Ўзгарувчан массали нуқтанинг ҳаракат дифференциал тенгламалари;
Мешчерский тенгламаси.

Қўзғалмас ўқ атрофида айланувчи жисм ҳаракат дифференциал
тенгламалари; айланаётган жисмнинг айланиш ўқиға босими; динамик
реакцияларни статик реакцияларға тенг бўлиш шартлари; қаттиқ жисмнинг
текис параллел ҳаракати тенгламалари.

Аналитик статика: ҳақиқий ва виртуал кўчишлар; боғланишларни
координаталар вариациясига қўядиган шартлари; идеал боғланишлар;
система учун мумкин бўлган кўчиш принципи; умумлашган координаталарда
мумкин бўлган кўчиш принципи; қаттиқ жисм мувозанати; ноидеал
боғланишлар; ноидеал боғланишли системаларда реакция кучлари ва
уларнинг асосий хоссалари.

Механик системанинг ҳаракат тенгламалари: динамиканинг умумий
тенгламаси (Даламбер-Лагранж); Лагранжнинг 1-тур тенгламалари;
Лагранжнинг 2-тур тенгламалари (голоном системанинг умумлашган
координаталардаги ҳаракат дифференциал тенгламалари); кинетик
энергиянинг структураси; Лагранж функцияси; умумлашган энергия
интегралли; динамик системалар; циклик координаталар;

Гироскопнинг элементар назарияси; гироскопнинг асосий хоссалари;
гироскопик момент; гироинтегратор; Жуковский қондаси.

Зарбали кучлар. Зарбали кучни нуқтаға таъсири. Зарба назариясининг
умумий тенгламаси. Эластик ва ноэластик зарба. Зарбада кинетик
энергиянинг ўзгариши ҳақидаги теорема. Карно теоремаси. Қўзғалмас ўқ
атрофида айланаётган жисмға зарба таъсири. Зарба маркази. Икки жисмни
тўғри марказий зарбаси ва марказий бўлмаган зарбаси.

ТУТАШ МУҲИТЛАР МЕХАНИКАСИ АСОСЛАРИ

фани бўйича:

Тензор ҳисоб элементлари. Миқдорларни индексли белгилаш. Тўғрибурчакли декарт ва эгри чизиқли координаталар системаси. Ковариант ва контравариант координата базислари. Индексларни кўтариш ва тушириш амаллари. Координата базиси элементлари устида амаллар. Ортогонал эгри чизиқли координаталар системаси. Цилиндрик ва сферик координаталар системаси. Координаталарни алмаштириш. Скаляр ва вектор миқдорлар. Тензор. Тензорлар устида амаллар. Тензорнинг инвариантлари. Симметрик ва антисимметрик тензорлар. Тензорларни бўлиш теоремаси. Метрик ва дискриминант тензорлар. Леви-Чивита тензори. Иккинчи ранг тензорлар ва матрицалар. Шар ва девиатор тензори. Иккинчи ранг тензорнинг бош йўналишлари. Характеристик тенглама. Тензорнинг хос векторлари. Тензорнинг бош қийматлари ва каноник кўриниши. Тензорнинг асосий инвариантлари. Базис векторни координаталар бўйича дифференциаллаш. Кристофелл белгилари ва уларнинг хоссалари. Скаляр, вектор ва иккинчи ранг тензорни координаталар бўйича дифференциаллаш.

Деформацияланувчан муҳит кинематикаси. ТММнинг асосий фаразлари. Ҳамроҳ координата системаси. Муҳитнинг ҳаракат тенгламаси. Туташ муҳит ҳаракатини тавсифлашнинг Лагранж ва Эйлер усуллари. Скаляр ва вектор майдонлар ва уларнинг айрим хоссалари.

Деформациялар назарияси. Узайиш ва силжиш. Деформация тензори, унинг бош ўқлари ва бош қийматлари. Деформация тензори компоненталарини кўчиш орқали ифодалаш. Грин ва Альманси тензорлари. Ҳажмнинг нисбий ўзгариши. Фазонинг евклидлик шарти. Риман-Кристофелл тензори. Деформациянинг биргаликдаги тенгламалари. Муҳит деформацияси тезлиги. Деформация тезлиги тензори. Туташ муҳитнинг чексиз кичик заррасида тезликнинг тақсимланиши. Ҳажмнинг кенгайиш тезлиги. Тезлик дивергенцияси.

Потенциалли ва уюрмали ҳаракатлар. Стокс ва Гаусс-Остроградский теоремалари. Ҳаракатчан ҳажм бўйича олинган интегрални вақт бўйича дифференциаллаш.

ТММнинг динамик тенгламалари. Муҳитнинг массаси ва зичлиги. Массанинг сақланиш қонуни. Узлуксизлик тенгламаси (Эйлер ва Лагранж координаталарида). Массавий (ҳажмий) ва сирт кучлари. Ҳаракат миқдори тенгламалари. Ички кучланиш ва унинг асосий хоссалари. Кучланишлар тензори. Бош нормал ва уринма кучланишлар. Туташ муҳитнинг ҳаракат тенгламалари. Туташ муҳит мувозанати тенгламаси. Ҳаракат миқдори моменти тенгламалари ва улардан классик ҳолда келиб чиқадиган натижа.

Туташ муҳитнинг классик моделлари. Идеал суюқлик (газ) модели. Эйлер тенгламалари. Идеал суюқлик ҳаракатини тавсифловчи тўла тенгламалар системаси. Эластик жисм ва ёпишқоқ суюқлик моделлари. Чизиқли эластик жисм ва чизиқли ёпишқоқ суюқлик – Гук ва Навье-Стокс қонунлари. Изотроп муҳитлар учун Гук ва Навье-Стокс қонунлари. Навье-Стокс ва Ламе тенгламалари. Динамик ва кинематик ёпишқоқлик

коэффициентлари – Юнг модули ва Пуассон коэффициенти. Мисоллар. Ёпишқоқ сиқилмас суюқликнинг ҳаракати. Ёпишқоқ сиқилмас суюқлик ҳаракати тўла тенгламалар системаси.

Термодинамиканинг асосий тушунчалари ва тенгламалари. Тирик куч теоремаси ва ички сирт кучларининг иши. Термодинамиканинг биринчи қонуни. Термодинамик системанинг тўла ва ички энергияси. Иссиқликнинг оқими тенгламаси. Ўз ҳолатига қайтувчи ва қайтмайдиған жараёнлар. Ҳарорат (температура) тушунчаси. Икки параметрли муҳитлар. Мукамал газ. Майер формуласи. Изотермик ва адиабатик жараёнлар. Пуассон адиабатаси. Карно цикли. Термодинамиканинг иккинчи қонуни. Энтропия. Мукамал газ учун энтропия ифодаси. Қопланмаған иссиқлик. Икки параметрли муҳитлар учун термодинамик потенциаллар (ички энергия, эркин энергия, энтальпия, Гиббс потенциали).

Туташ муҳит ҳаракати универсал тенгламалар системаси ва айрим муҳитларнинг моделлари (идеал ва ёпишқоқ суюқликлар, эластик жисм). Сиқилувчан ва сиқилмас термоидеал суюқлик модели. Тўла тенгламалар системаси (изотермик ва адиабатик жараёнлар, мукамал газ).

Термоёпишқоқ суюқлик модели. Гиббс формуласи. Иссиқлик ўтказувчан ёпишқоқ суюқлик учун иссиқлик оқими тенгламаси. Термоёпишқоқ суюқлик ҳаракати тўла тенгламалар системаси. Термоэластик жисм модели. Тўла тенгламалар системаси. Кучланиш потенциали. Эркин энергия (кичик силжишлар ва ҳароратнинг кичик ўзгариш ҳолатлари учун). Умумлашған Гук қонуни. Юнг модули ва Пуассон коэффициенти.

МАТЕРИАЛЛАР ҚАРШИЛИГИ фани бўйича:

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 қаршилик кўрсатувчи призматик стерженлар учун рухсат этилған кучланиш.

Буралиш. Доиравий кесимли стерженнинг буралиши. Қутб инерция моменти ва қаршилик 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 ётувчи 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.

Юпқа деворли идишлар ва қалин деворли трубалар ҳисоби. Ички босим таъсиридаги юпқа деворли идишлар. Ички ва ташқи симметрик босим таъсиридаги қалин деворли трубалар ҳисоби.

СУЮҚЛИК ВА ГАЗ МЕХАНИКАСИ АСОСЛАРИ фани бўйича:

Туташ муҳитнинг классик моделлари. Идеал суюқлик (газ) модели. Эйлер тенгламалари. Идеал суюқлик ҳаракатини тавсифловчи тўла тенгламалар системаси.

Мувозанат тенгламалари. Мувозанат ҳолат мавжуд бўлиши учун ташқи ҳажм кучлари учун зарурий шарт. Оғирлик майдонида мувозанат ҳолати

(сиқилмайдиган суёқлик ва мукамал газ). Архимед қонуни. Мувозанат ҳолатдаги суёқликнинг қаттиқ сиртга босимини ҳисоблаш.

Бернулли интегралли ва унинг суёқликка оид айрим тадбиқлари. Мукамал газ ҳаракати учун Бернулли интегралли. Тормозланиш параметрлари, товуш тезлиги, Мах сони. Сен-Венан-Вэнцел формуласи. Газ сиқилувчанлигининг босим миқдориға таъсири. Лавал найчаси ҳақида тушунча.

Коши-Лагранж интегралли. Тезлик потенциалининг динамик талқини. Баротроп идеал суёқлик (газ)нинг потенциалли ҳаракати ва унинг хусусий ҳоллари. Сиқилмас суёқликнинг потенциалли ҳаракати. Чегараланмаган ҳажмли идеал сиқилмас суёқликда сферанинг абсолют ва нисбий ҳаракати. Даламбер парадокси. Сферанинг ўзгарувчан тезлик билан ҳаракати.

Газнинг кичик кўзғалишли ҳаракати. Газнинг тўлқин тенгламаси билан тавсифланувчи баротроп ҳаракати.

Чекли амплитудали текис тўлқинларнинг тарқалиши. Риман ечимлари. Оддий тўлқинлар. Риманнинг сиқилиш тўлқинларининг ағдарилиши. Марказлаштирилган тўлқинлар.

Томсон, Лагранж ва Гельмголтц теоремалар. Уюрма ва тезлик дивергенцияси берилганда тезлик векторини ҳисоблаш. Айрим уюрма майдонлари.

Ёпишқоқ сиқилмас суёқлик ҳаракати тўла тенгламалар системаси. Сиқилмас ёпишқоқ суёқлик тенгламаларининг айрим аниқ ечимлари. Цилиндрик кувурдаги ҳаракат, Гаген-Пуазейл қонуни.

Ёпишқоқ суёқлик учун ўхшашлик қонунлари. П-теорема. Фруд, Струхал, Эйлер ва Рейнольдс сонлари. Рейнольдс сони кичик бўлган ҳол. Ёпишқоқ сиқилмас суёқлик ичида шарнинг секин ҳаракати. Стокс формуласи.

Рейнольдс сони катта бўлган ҳол. Рейнольдс сони катта бўлган ҳолда Прандтль ёндошуви Ламинар чегаравий қатлам тенгламалари. Блазиус масаласи.

Рейнольдс тажрибаси. Ламинар ва турбулент оқимлар. Турбулент оқимни ўрганишда ўртачалаштириш усуллари. Рейнольдс тенгламалари. Турбулент оқимни ўрганишга дифференциал ёндашув. Прандтль формуласи. Турбулентликнинг қўш қатлам схемаси.

Сиқилувчан ва сиқилмас термоидеал суёқлик модели. Иссиқлик ўтказувчан ёпишқоқ суёқлик учун иссиқлик оқими тенгламаси. Термоёпишқоқ суёқлик ҳаракати тўла тенгламалар системаси.

ОДДИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛАМАЛАР фани бўйича:

Оддий дифференциал тенгламалар назариясининг асосий тушунчалари. Текисликда ва фазода йўналишлар майдони. Изоклина. Интеграл эгри чизиқлар. Вектор майдон. Траектория. Оддий дифференциал тенгламалар орқали ифодаланувчи айрим физик ва геометрик масалалар.

Ўзгарувчилари ажралган ва унга келтириладиган дифференциал тенгламалар. Ўзгарувчиларига нисбатан бир жинсли ва умумлашган бир жинсли

тенгламалар. Чизикли, тўла дифференциал тенгламалар ва унга келадиган тенгламалар.

Биринчи тартибли тенглама учун Коши масаласи. Ечимнинг мавжудлиги ва ягоналиги ҳақида теорема. Кетма-кет яқинлашиши усули. Эйлер синиқ чизиклари. Ечимнинг давом эттириш ҳақидаги теорема. Ечимнинг бошланғич шартга ва параметрга узлуксиз боғлиқлиги.

Ҳосилага нисбатан ечилмаган биринчи тартибли дифференциал тенгламалар ва уларни интеграллаш усуллари. Ечимнинг мавжудлиги ҳақида теорема.

Юқори тартибли дифференциал тенгламалар. Бошланғич шартлар. Ечимнинг мавжудлиги ва ягоналиги ҳақидаги теорема. Юқори тартибли тенгламаларнинг тартибини пасайтириш. Ўзгарувчилариги нисбатан бир жинсли ва умумлашган бир жинсли юқори тартибли тенгламаларни интеграллаш.

n – тартибли чизикли дифференциал тенгламалар ва уларнинг умумий хоссалари. Умумий ечимнинг хоссалари. Мавжудлик ва ягоналик теоремаси. Ечимнинг умумий хоссалари. Чизикли эркин функциялар. Вронский детерминанти ва унинг хоссалари. Ечимнинг фундаментал системаси. Остроградский-Лиувилл формуласи. Бир жинсли бўлмаган чизикли тенгламалар. Ўзгармасни вариациялаш усули.

Ўзгармас коэффициентли чизикли дифференциал тенгламалар, Эйлер тенгламаси. Бир жинсли бўлмаган ўзгармас коэффициентли чизикли дифференциал тенгламалар ва уларнинг хусусий ечимларини топиш усуллари.

Дифференциал тенгламалар системасини нормал кўринишга келтириш. Дифференциал тенгламаларнинг нормал системаси учун мавжудлик ва ягоналик теоремаси. Чизикли дифференциал тенгламалар системаси. Мавжудлик ва ягоналик теоремаси. Чизикли бир жинсли тенгламалар системаси ечимларининг хоссалари. Остроградский–Лиувилл формуласи. Чизикли бир жинсли тенгламалар системасининг умумий ечим ҳақида теорема.

Чизикли бир жинсли бўлмаган тенгламалар системаси. Ечимнинг мавжудлиги ва ягоналиги ҳақида теорема. Ўнг тамони махсус кўринишда бўлган чизикли ўзгармас коэффициентли тенгламалар системаси.

Матрица кўринишдаги чизикли тенгламалар системаси. Коши интеграл формуласи. Экспоненциал матрица. Матрицали дифференциал тенгламаларни интеграллаш.

Ечимнинг давомийлиги. Ечимнинг бошланғич қийматларга ва параметрларга узлуксиз боғлиқлиги ҳақида теорема. Ечимнинг бошланғич қийматлар ва параметрлар бўйича дифференциалланувчанлиги ҳақида теорема.

Автоном системалар. Ечимнинг хоссалари. Чизикли автоном системанинг махсус нуқталари. Асимптотик турғун даврий ҳаракат тушунчаси.

Ечимнинг бошланғич шарт ва параметр бўйича дифференциалланувчанлиги. Дифференциал тенгламалар системасининг биринчи интеграллари. Биринчи интеграллар системасининг мавжудлиги.

Ляпунов маъносида турғунлик. Асимптотик турғунлик ҳақидаги теоремалар. Биринчи яқинланиш бўйича турғунлик ҳақида Ляпунов теоремаси.

Иккинчи тартибли чизиқли дифференциал тенгламани содда кўри-нишга келтириш. Чегаравий масалалар. Грин функциясининг мавжудлиги ва ягоналиги ҳақида. Хос сонлари ва хос функциялари тушунчаси. Иккинчи тартибли дифференциал тенгламаларни даражали қаторлар ёрдамида интеграллаш.

Хусусий ҳосилали биринчи тартибли чизиқли тенглама ва унинг умумий ечими. Хусусий ҳосилали квазичизиқли биринчи тартибли дифференциал тенгламалар. Характеристик ва интеграл сиртлар. Коши масаласи ечимининг мавжудлиги ва ягоналиги ҳақида теорема. Коши-Ковалевская теоремаси.

АНАЛИТИК МЕХАНИКА фани бўйича:

Қаттиқ жисмнинг қўзғалмас нуқта атрофидаги ҳаракати: Эйлернинг кинематик ва динамик тенгламалари. қаттиқ жисмни қўзғалмас нуқта атрофидаги ҳаракати масаласининг қўйилиши. Қаттиқ жисмни қўзғалмас нуқта атрофидаги оғирлик кучи таъсири остидаги ҳаракати. Кинетик энергия ва ҳаракат миқдори моментига тегишли биринчи интеграллар. Эйлер-Пуансо ҳолида қаттиқ жисм ҳаракати тенгламаларини интеграллаш. Эйлер-Пуансо ҳолининг геометрик талқини; регуляр прецессия; Лагранж ҳоли. Лагранж ҳолини геометрик интерпритацияси.

Циклик координаталар; Раус функцияси; Раус тенгламаси.

Кинематик боғланишли системанинг эркинлик даражаси. Квазиординаталар. Кинематик боғланишли система учун Аппель тенгламалари.

Гамильтон принципи. Пуанкаре-Картан интеграл инвариантлари. Пуанкаре-Картан интегралли тузилиши. Уиттеккер тенгламаси.

Пуанкаре универсал интеграл инвариантлари. Ли Хуа-Чжун теоремаси.

Каноник ўзгарувчилар. Гамильтон функцияси. Каноник тенгламалар. Ҳаракатнинг биринчи интеграллари. Пуассон теоремаси.

Каноник алмаштиришлар. Эркин каноник алмаштиришлар. Эркин каноник алмаштиришлар тузилмаси. Алмаштиришнинг канониклик аломати. Вақтга ошкор боғлиқ бўлган алмаштиришлар. Лагранж қавслари.

Эркин каноник алмаштиришлар. Унивалент каноник алмаштиришлар. Гамильтон – Якоби тенгламаси. Гамильтон – Якоби тенгламасининг тўлиқ интегралли.

Ўзгарувчилар ажраладиган ҳоллар. Лиувилл, Моисеев ва Штеккел ҳоллари.

ГИДРОДИНАМИКА фани бўйича:

Сиқилмас идеал суюқлик ҳаракати ва комплекс ўзгарувчилик функциялар назарияси

Комплекс ўзгарувчилик функциялар назарияси (КЎФН) дан айрим маълумотлар.

Идеал суюқлик учун тўла тенгламалар системаси. Эйлер тенгламасининг биринчи интеграллари. Потенциалли оқимлар. Оқим

функцияси ва тезлик потенциали. Гидродинамиканинг текис масалаларини ечишга КЎФН ни қўллаш ҳақида. Мисоллар.

Текис масалаларининг қўйилиши. Доиравий цилиндрнинг ўзгармас ва ўзгарувчи тезлик билан ҳаракати. Доиравий цилиндрни оқиб ўтиш масаласи. Даламбер парадокси. Блазиус-Чаплигин формулалари.

Конформ акслантириш усули. Профили ўткир учли жисмларни оқиб ўтиш. Чаплигин- Жуковский постулати ва циркуляцияни ҳисоблаш. Контурга таъсир қилувчи кучларни ҳисоблаш. Эллиптик цилиндр ва Жуковский профилларини оқиб ўтиш.

Суюқлик заррачаси оқиб ўтилаётган жисмдан ажралувчи схема. Кирхгофф усули.

Суюқлик – буғ бинар схемасининг ҳолат диаграммаси. Эфроснинг кавитацияли оқиб ўтиш схемаси. Турли оқиб ўтиш схемаларини солиштириш.

Уюрмали ҳаракат содир бўлишининг айрим ҳоллари. Тезлик векторини уярма ва тезлик дивергенцияси берилган ҳолда ҳисоблаш. Бьеркнесс теоремаси Уюрмали ҳаракат содир бўлишига мисоллар.

Карманнинг уярма занжирлари ва Карман схемаси.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг лавозимида киришиш тантанали маросимида бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқи. –Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. – 56 б.

2. 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. – Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. – 48 б.

3. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз. - Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. – 488 б.

4. Morris Tenenbort, Harry Pollard. Ordinary Differential Equations. Birkhhauser. Germany, 2010.

5. Robinson J.C. An Introduction to Ordinary Differential Equations, Cambridge University Press 2013.

6. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. М., КомКнига/ URSS. 2006. – 472 с.

7. Эльсгольц Л.Е. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М., КомКнига/ URSS. 2006. – 312 с.

8. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. Ижевск: Изд-во РХД. 2000. – 175 с.

9. Herbert Goldstein, Charles Poole, John Safko Classical Mechanics. Pearson New International Edition. USA, 2013
10. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики. Ч.1,2. Спб: Лань, 2009. (электрон вариант)
11. Шохайдарова П. ва бошқ. Назарий механика. Т.: Ўқитувчи, 1990.
12. Рашидов Т.Р. ва бошқ. Назарий механика асослари. Т.: Ўқитувчи, 1990.
13. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике.- Спб: Лань. 2012. (электрон вариант)
14. Лойцянский Л.Г., Лурье А.И. Курс теоретической механики. Т.1,2. М.: Наука, 1983.
15. Кильчевский Н.А. Курс теоретической механики. Т.1,2.- М.: Наука, 1977.
16. Reddy J.N. An Introduction to Continuum Mechanics, Second Edition.- Cambridge Univ. Press, 2013. 450p.
17. Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т. 1, 2. М.: Наука, 1994, 2004 (электрон вариант)
18. Маматқулов Ш. Тутуш мухит механикаси, (1 қисм), ўқув кўлланма. Т.: Университет, 2003.
19. Механика сплошных сред в задачах. Т. I. Теория и задачи. М.: Московский лицей, 1996, 396 с. Под ред. М.Э. Эглит.
20. Кочин Н.Е., Кибель И.А., Розе Н.В. Теоретическая гидромеханика. Ч.1, 2 М., Физмат изд. 1963.
21. Тимошенко И.П., Гудьер Дж. Теория упругости. М.: Наука, 1961.
22. Бегматов А. Тензор ҳисоб элементлари. ТошДУ, 2002. 88 стр.
23. Ўрозбоев М.Т. Материаллар қаршилиги асосий курси. – Тошкент: Ўқитувчи, 1973.
24. Беляев Н.М. Сборник задач по сопротивлению материалов (11-е издание). М.: Наука, 1968 (djvu)
25. Bansal R.K. Strength of materials. 4th ed.-New Delhi. Laxmi Publications LTD, 2009 (1092p)
26. Беляев Н.М. Сопротивление материалов. – Москва: Наука, 1976.
27. Ўрозбоев М.Т. Материаллар қаршилиги. I ва II қисм. – Тошкент: Ўрта ва олий мактаб, 1960.
28. Пособие к решению задач по сопротивлению материалов. Миролубов И.Н. и др. – Москва: Высшая школа, 1967.
29. Работнов Ю.Н. Сопротивление материалов. – Москва: Физматгиз, 1962.
30. Grant R. Fowles and George L. Cassiday. Analytical Mechanics. Brooks Cole. USA, 2004
31. Гантмахер Ф.Р. Лекции по аналитической механике.- М.: Наука, 1966. Уиттекер Е.Т. Аналитическая динамика.- Ижевск: Изд. дом «Удмуртский университет», 1999.
32. Пятницкий Е.С. и др. Сборник задач по аналитической механике.- М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.
33. Бутенин Н.В., Фуфаев Н.А. Введение в аналитическую механику.- М.: Наука, 1991.

34. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. М., Дрофа. 2003. (электрон вариант).
35. Бегматов А., Закиров А.Х. Гидродинамика. Ўқув қўлланма. Т.Университет. 2014.
36. Ландау Л.Л., Лифшиц Е.М. Гидродинамика т.6 М., 1988.
37. Morris Tenebout, Harry Pollard. Ordinary Differential Equations. Birkhhauzer. Germany, 2010.
38. Robinson J.C. An Introduction to Ordinary Differential Equations, Cambridge University Press 2013.
39. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. М., КомКнига/ URSS. 2006. – 472 с.
40. Эльсгольц Л.Е. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М., КомКнига/ URSS. 2006. – 312 с.
41. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. Ижевск: Изд-во РХД. 2000. – 175 с.