



**ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ, ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ
«ՎԱՆԱԶՈՐԻ Հ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ» ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ**

Հաստատված է ամբիոնի նիստում

Մաթեմատիկայի և ինֆորմատիկայի
ամբիոնի անվանումը

Ամբիոնի վարիչ **Հ.Հ.Օհանյան /Ա.Ա.Հ/**

Արձանագրություն № 13

«11» .05. 2023 թ.

ՄԻ/Բ-006 ԴԻՖԵՐԵՆՑԻԱԼ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ -2 ԴԱՍԸՆԹԱՑԻ

Դասիչ, դասընթացի անվանում

ՈՒՍՈՒՄՆԱՄԵԹՈՂԱԿԱՆ ՓԱԹԵԹ

Մասնագիտություն՝

056101.00.6 Մաթեմատիկա

/դասիչ, մասնագիտության լրիվ անվանումը/

Կրթական ծրագիր՝

056201.01.6 Մաթեմատիկա

Որակավորման աստիճան՝

մաթեմատիկայի բակալավր

/բակալավր, մագիստրատուրա/

Ամբիոն՝

Մաթեմատիկայի և ինֆորմատիկայի _____

/ամբիոնի լրիվ անվանումը/

Ուսուցման ձևը՝

_____ հեռակա _____

/առկա, հեռակա/

Կուրս/կիսամյակ

_____ 3-րդ կուրս, 2-րդ կիսամյակ

Դասախոս(ներ)՝

Սահակյան Ռոբերտ

/անուն, ազգանուն/

Էլ. հասցե/ներ՝

r.sahakyan37@yandex.com

Վանաձոր- 2023թ.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

1. Դասընթացի դերը և տեղը կրթական ծրագրում
2. Դասընթացի նպատակը և խնդիրները
3. Դասընթացին մասնակցելու նախնական մուտքային գիտելիքները, կարողությունները և հմտությունները
4. Դասընթացի կրթական վերջնարդյունքները
5. Դասընթացի դերը կրթական ծրագրի շրջանավարտների գիտելիքների, կարողությունների և հմտությունների ձևավորման հարցում ըստ աշխատաշուկայի պահանջների
6. Դասընթացի ծավալը, ուսումնական աշխատանքի տեսակները, արդյունքների ամփոփման ձևերը
7. Ուսումնական աշխատանքները տեսակները
8. Դասավանդման մեթոդներ
9. Ուսումնառության մեթոդները
10. Դասընթացի համառոտ բովանդակությունը, ուսումնական աշխատանքի ծավալը
11. Ուսումնամեթոդական գրականության ապահովման քարտ
12. Դասընթացի ուսումնամեթոդական քարտ
 - 12.1. Դասախոսությունների ուսումնամեթոդական քարտ
 - 12.2. Գործնական աշխատանքների /սեմինար պարապմունքների ուսումնամեթոդական քարտ
 - 12.3. Ինքնուրույն աշխատանքների ուսումնամեթոդական քարտ
13. Դասընթացի նյութատեխնիկական միջոցների ապահովում
14. Գնահատում
 - 14.1. Ուսանողների գիտելիքների ստուգում
 - 14.2. Հարցաշար
 - 14.3. Գնահատման չափանիշներ
15. Դասընթացի համառոտ նկարագրիչ

ԲԱՑԱՏՐԱԳԻՐ

1. Դասընթացի դերը և տեղը կրթական ծրագրում¹. «Դիֆերենցիալ հավասարումներ -2» դասընթացը կարևորվում է մաթեմատիկայի բնագավառում մասնագետների պատրաստման գործընթացում և համարվում է կրթական ծրագրի հիմնական բաղադրիչներից մեկը, ներառված է կրթական ծրագրի ուսումնական պլանի մասնագիտական պարտադիր դասընթացների կրթամասում:

2. Դասընթացի նպատակը և խնդիրները.

2.1 Դասընթացի նպատակն է.

Դասընթացի նպատակը և կարևորությունը՝ մի կողմից դիֆերենցիալ հավասարումների հետազոտման և լուծման մեթոդների ուսումնասիրությունն է, մյուս կողմից՝ ուսանողը պետք է ձեռք բերի հմտություններ, որպեսզի կարողանա բնագիտական, մասնավորապես ֆիզիկայի շատ խնդիրներ բերել դիֆերենցիալ հավասարումների լուծմանը: Նաև առարկայի նպատակն է ուսանողներին տալ խոր գիտելիքներ սովորական դիֆերենցիալ հավասարումների և նրանց լուծման կայունության տեսությունից և այդ գիտելիքները կիրառելու կարողություն բնագիտության տարբեր բնագավառներում հանդիպող կոնկրետ դիֆերենցիալ հավասարումների և նրանց համակարգերի լուծման գործում:

2.2 Դասընթացի խնդիրներն են.

Ուսանողի հիմնարար մաթեմատիկական պատրաստվածության մակարդակի բարձրացումը, մաթեմատիկական գիտելիքներն ինքնուրույն ընդլայնելու և խորացնելու կարողությունների ձևավորումը, ուսանողների կողմից դիֆերենցիալ հավասարումների հիմնական հասկացությունների և փորձնական սովորելի մշակման մեթոդների տիրապետումը:

3. Դասընթացին մասնակցելու նախնական մուտքային գիտելիքները, կարողությունները և հմտությունները /դասընթացները/ «Դիֆերենցիալ հավասարումներ-2 դասընթացին մասնակցելու կարևոր նախապայման է ուսանողների վերլուծական երկրաչափությունից, հանրահաշվից, մաթ. անալիզից և դիֆերենցիալ հավասարումներ-1 դասընթացից ունեցած իրենց որոշակի գիտելիքների և հմտությունների առկայությունը:

4. Դասընթացը ձևավորում է հետևյալ կրթական վերջնարդյունք(ներ)ը² և /կամ կոմպետենցիաները.

«Դիֆերենցիալ հավասարումներ-2» դասընթացի ուսումնասիրման արդյունքում ուսանողի ակնկալվող վերջնարդյունքներն են.

4.1. Պետք է գիտենա. (Տեսական գիտելիքներ)

- դիֆերենցիալ հավասարումների լուծման գոյության ու միակության թեորեմի ուժով հավասարումների եզակի լուծումների գոյությունը հիմնավորելու իմացություն,
- ցանկացած դիֆերենցիալ հավասարման և նրա լուծումների երկրաչափական մեկնաբանության իմացություն,
- գծային հավասարումների լուծումների գծորեն անկախությունը հիմնավորելու և

¹ Ներկայացվում է դասընթացի կարևորությունը սովորական կրթական ծրագրի խնդիրների լուծման հարցում և տեղը ուսումնական պլանում ըստ կրթաբովանդակության:

² <http://www.vsu.am/karg/ararkayakan-nkaragir-17.pdf>

Լրացվում է «Առարկայի նկարագրի մշակման ռազմավարության» կոմպետենցիաների ցանկին համապատասխան:

- լուծումների կառուցվածքի վերաբերյալ թեորեմների իմացություն
- գծային համակարգերի լուծումների տարբեր մեթոդների իմացություն
- հավասարումների և նրանց համակարգերի լուծումների կայունության տեսության իմացություն

4.2. Պետք է կարողանա (Բուն մասնագիտական գործնական կարողություններ)

- տարբերակել դիֆերենցիալ հավասարման տիպերը.
- բնագիտական, մասնավորապես ֆիզիկայի, շատ խնդիրներ բերել դիֆերենցիալ հավասարումների լուծմանը:
- դրսևորել տարբեր կարգի և տարբեր տիպի դիֆերենցիալ հավասարումներ և նրանց համակարգեր լուծելու կարողություններ,
- դրսևորել երկրաչափական, ֆիզիկական և բնագիտական այլ տիպերի խնդիրներից դիֆերենցիալ հավասարումներ և համակարգեր կազմելու և լուծելու կարողություններ:

4.3. Պետք է տիրապետի

- դիֆերենցիալ հավասարումների ուսումնասիրման և լուծման մեթոդներին.
- դիֆերենցիալ հավասարումների բնագավառում գործնական հմտություններին

Դասընթացի ուսումնասիրման արդյունքում ուսանողը ձեռք կբերի հետևյալ կոմպետենցիաները.

Ա) Ընդհանրական կոմպետենցիաներ

Գործիքային կոմպետենցիաներ (ԳԿ)

- ԳԿ1 ձեռք կբերի վերլուծելու և սինթեզելու ունակություն
- ԳԿ3 կստանա մասնագիտական ոլորտի գիտելիքների հիմունքներ
- ԳԿ6 ձեռք կբերի ստացած գիտելիքները գործնականում կիրառելու կարողություն

Համակարգային կոմպետենցիաներ (ՀԳԿ)

- ՀԳԿ 2 հետազոտական կարողություն
- ՀԳԿ 3 ուսումնասիրության կարողություն

Բ) Առարկայական (մասնագիտական) կոմպետենցիաներ (ԱԿ)

- ԱԿ1 կունենա հիմնարար գիտելիքներ դիֆերենցիալ հավասարումներից
- ԱԿ2 ունակ կլինի ճշգրիտ և պարզ կերպով ներկայացնելու դիֆերենցիալ հավասարումների դրույթները, դրանց հիմնավորումները, հիմնախնդիրները և լուծումները, ինչպես գրավոր, այնպես էլ բանավոր,
- ԱԿ6 -կկարողանա լուծել մաթեմատիկայի խնդիրներ, որոնք համանման են արդեն դիտարկվածներին,
- մասնագիտական-գործնական (այսուհետ՝ ՄԳԿ)**
- ՄԳԿ2 դիֆերենցիալ հավասարումների առարկայական ծրագրի թեմաների և բաժինների յուրահատկությունների հիման վրա ուսումնական պարապմունքների պլանավորման ունակություն

5. Դասընթացի դերը կրթական ծրագրի շրջանավարտների գիտելիքների, կարողությունների և հմտությունների ձևավորման հարցում ըստ աշխատաշուկայի պահանջների³

«Դիֆերենցիալ հավասարումներ-2» դասընթացից ձեռք բերված գիտելիքներն և հմտությունները շրջանավարտը կարող է կիրառել մանկավարժական մասնագիտական գործունեության ընթացքում քոլեջում, վարժարանում, բարձրագույն ուսումնական հաստատությունում աշխատելու, նաև մագիստրատուրայում կրթությունը շարունակելու նպատակով:

6. Դասընթացի ծավալը, ուսումնական աշխատանքի տեսակները, արդյունքների ամփոփման ձևերը

³ Նշվում է, թե տվյալ դասընթացի յուրացման, ամփոփման արդյունքում ձեռքբերված գիտելիքները, հմտությունները և կարողությունները աշխատաշուկայի որ բնագավառներում և ոլորտներում կարող է շրջանավարտը կիրառել

Չափանիշ	Առկա ուսուցման համակարգ	Հեռակա ուսուցման համակարգ
Դասընթացի ընդհանուր աշխատատարությունը (կրեդիտ /ընդհանուր ժամաքանակ)	կրեդիտ/ ժամ	4 կրեդիտ/120 ժամ

Աշխատանքի տեսակը	Ժամաքանակ	Ժամաքանակ
Դասախոսություն		8
Գործնական աշխատանք		8
Սեմինար պարապմունք		
Լաբորատոր աշխատանք		
Ինքնուրույն աշխատանք		104
Ընդամենը		120
Ստուգման ձևը (ստուգարք/ ընթացիկ քննություն/ հանրագումարային քննություն)		քննություն

7. Ուսումնական աշխատանքների տեսակները⁴ .

• **Դասախոսությունը** դասախոսի կողմից դասընթացի ծրագրի շրջանակներում գիտական-տեղեկատվական թեմայի վերաբերյալ տրամաբանորեն կառուցված, հետևողական ու պարզ խոսքի շարադրանքն է, որի նպատակն է ուսանողին տալ համապարփակ գիտելիքներ: Դասախոսը վերլուծում, մեկնաբանում է թեմայի առավել կարևոր, դժվար ընկալելի, հանգուցային հարցերը: Դասախոսությունը ուսանողի առջև ուրվագծվող գիտական մի ճանապարհ է, որը նա կարող է միայն անցնել գիտական գրականության ընթերցանության, ուսումնական բնույթի այլ պարապմունքների և ինքնուրույն կատարած աշխատանքների շնորհիվ: Դասախոսը պետք է խթանի ուսանողի ակտիվ իմացաբանական գործունեությունը, նպաստի նրանց ստեղծագործական մտածողության ձևավորմանը: Ուսանողը նույնպես պետք է լինի դասախոսության ակտիվ մասնակից: Ուսանողը դասախոսությանը ներկայանալուց առաջ պետք է ծանոթացած լինի տվյալ դասին ներկայացվող թեմային, որպեսզի կարողանա մասնակցել ուսումնական գործընթացին:

• **Գործնական աշխատանքների** ժամանակ ուսանողը կատարում է լսարանային աշխատանք՝ դասախոսի անմիջական ղեկավարման ներքո: Գործնական պարապմունքները անցկացվում են գործնական առաջադրանքների իրականացման, թեստերի, խմբային աշխատանքների, տնային առաջադրանքների, ինտերակտիվ ուսուցման միջոցով՝ տեսական գիտելիքները կիրառելու, գործնական ունակությունների և հմտությունների ձեռքբերման և ամրապնդման նպատակով: Դասախոսն առաջադրում է գործնական պարապմունքների թեման, նպատակը, ինդիկատորները, այն հարցերը, որոնք պետք է կատարել գործնական պարապմունքի ընթացքում, գործնական պարապմունքի անցկացման մեթոդները և պատասխանում է ուսանողների տված հարցերին:

⁴ Թողել այն տեսակը, որը տվյալ դասընթացի դասավանդման համար նախատեսված է: Դասավանդողը կարող է նկարագրությունը փոխել կամ լրացումներ կատարել:

• **Ինքնուրույն աշխատանքը** ուսանողների ուսումնական, գիտահետազոտական աշխատանքն է, որն իրականացվում է դասախոսի առաջադրանքով և մեթոդական ղեկավարությամբ, բայց առանց նրա անմիջական ղեկավարության:

Ինքնուրույն աշխատանքի տեսակներն են⁵

- **Ռեֆերատ** – ուսանողների ինքնուրույն գրավոր, որտեղ ուսանողը շարադրում է որևէ հարցի կամ թեմայի էությունը՝ հենվելով գրական աղբյուրների վրա (դասագրքեր, ձեռնարկներ և այլն):
- **Ինքնուրույն աշխատանք համացանցում** – նոր տեղեկատվական տեխնոլոգիաները կարող են օգտագործվել հետևյալ նպատակներով՝ համացանցում անհրաժեշտ տեղեկատվության որոնման համար, երկխոսություն համացանցում, թեմատիկ ցանցային էջերի օգտագործում:
 - **Աշխատանքային տետր** – նախատեսված է ուսանողների ինքնուրույն աշխատանքների համար և թույլ է տալիս գնահատել ուսումնական նյութի յուրացման աստիճանն ուսանողների կողմից:
 - **Հարցազրույց** – վերահսկողության միջոց, որը կազմակերպվում է որպես հատուկ զրույց դասավանդողի և ուսանողների միջև՝ կապված այնպիսի թեմայի հետ ինչպիսին կարգապահությունն է, և նախատեսված է հստակեցնել ուսանողների գիտելիքների շրջանակը կոնկրետ թեմայի, հարցի վերաբերյալ:

8. Դասավանդման մեթոդներն են⁶ հիմնահարցային դասախոսություն, դասախոսություն-երկխոսություն, դասախոսություն-քննարկում, գործնական աշխատանք՝ անհատական աշխատանք, գործնական աշխատանք՝ խմբային աշխատանք:

9. Ուսումնառության մեթոդներն են⁷ թիմային քննարկում, իրադրությունների վերլուծություն, աղյուսակների և դասակարգման համեմատման և համակարգման սխեմաների կազմում, փորձի/հետազոտության արդյունքների վերաբերյալ եզրակացության ներկայացում:

⁵ Թողել այն տեսակը, որը տվյալ դասընթացի դասավանդման համար նախատեսված է: Դասավանդողը կարող է նկարագրությունը փոխել կամ լրացումներ կատարել:

⁶ Ներկայացված են օրինակներ: Դասավանդողը կարող է նկարագրությունը փոխել կամ լրացումներ կատարել:

⁷ Ներկայացված են օրինակներ: Դասավանդողը կարող է նկարագրությունը փոխել կամ լրացումներ կատարել:

10. Դասընթացի համառոտ բովանդակությունը, ուսումնական աշխատանքի ծավալը՝ ըստ բաժինների և թեմաների⁸.

h/h	Թեմա (բաժին)	Ուսումնական աշխատանքի ժամաքանակն ըստ տեսակների				
		ըստ նյութային մասերի	մեթոդական աշխատանք	գործնական աշխատանք	լաբորատոր աշխատանք	հանրային աշխատանք
1.	Սովորական դիֆերենցիալ հավասարումների համակարգեր:	2		2		26
2.	Գծային համակարգերի ընդհանուր տեսությունը:	2		2		26
3.	Հաստատուն գործակիցներով գծային համակարգեր:	2		2		26
4.	Համակարգի կայունության տեսության հարցերն ըստ Լյապունովի:	2		2		26
ԸՆԴԱՄԵՆԸ		8		8		104

11. Ուսումնամեթոդական գրականության ապահովման քարտ

h/h	Անվանումը/հեղինակ	Հրատարակության տարի
Պարտադիր գրականություն (ՊԳ)		
1.	Матвеев Н.М. - “Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений”, Минск. “Вышэйшая школа”	1974г.

⁸ Նման է օրացուցային պլանին

2.	Эльсгольц Л. Э. – “Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление”. М. “Наука”	1969 г.
3.	Սահակյան Ռ. Ս. - Սովորական դիֆերենցիալ հավասարումներ (ուսումնական ձեռնարկ), Երևան	2018թ.
4.	Филиппов А. Ф.- “Сборник задач по дифференциальным уравнениям”. М., “Наука”	1977 г.
5.	Սահակյան Ռ. Ս. - «Սովորական դիֆերենցիալ հավասարումների վարժությունների և խնդիրների ժողովածու» (Վանաձոր)	2017թ.
Լրացուցիչ գրականություն(ԼԳ)		
1.	Гутер Р. С., Янпольский А. Р. – “Дифференциальные уравнения”. М. “Высшая школа”.	1976 г.
2.	Еругин Н. П. и др. – “Курс обыкновенных дифференциальных уравнений”. Киев, “Головное издательство”	1974 г.
3.	Սահակյան Ռ. Ս., Ենոքյան Ռ. Լ. -«Սովորական դիֆերենցիալ հավասարումները վարժություններում և խնդիրներում» (տեղեկատու ուսումնական ձեռնարկ), Երևան, II մաս	2018թ.
4.	Берман Г. Н.- “Сборник задач по математическому анализу”. Москва. “Наука”.	после 1970 г.
5.	Краснов М. С., Киселев А. И., Макаренко Г. И. – Сборник задач по обыкновенным дифференциальным уравнениям, Москва.	1978 թ.
Համացանցային տեղեկատվական պաշարներ (ՀՏՊ)/ Էլեկտրոնային աղբյուրներ (ԷԱ)		
1.	http://mat.net.ua/mat/Vasileva-Difuravnenia-Integralnoe.htm	

12. Դասընթացի ուսումնամեթոդական քարտ

12.1. Դասախոսությունների ուսումնամեթոդական քարտ

h/h	Թեմա	Ուսումնասիրվող հարցեր	Ժամաքանակ	Գրականություն ⁹
1.	Մովորական դիֆերենցիալ հավասարումների համակարգեր	Ծանոթացում դիֆ. հավասարումների համակարգերի տարբեր տեսքերի հետ, նրանց ինտեգրալների, առաջին ինտեգրալների և եզակի լուծումների հետ: Նորմալ տեսքի համակարգեր: Կոշիի խնդիրը: Ընդհանուր, մասնավոր և եզակի լուծումներ: Համակարգի ինտեգրալները, կարգի իջեցումն առաջին ինտեգրալների օգնությամբ, համակարգի բերումը n-րդ կարգի մեկ հավասարման: Միմետրիկ տեսքի համակարգեր, նրանց ինտեգրալները:	2	ՊԳ 1-3, ԼԳ 1
2.	Գծային համակարգերի ընդհանուր տեսությունը:	Ծանոթացնել գծային համակարգի լուծումների հատկություններին, գծորեն կախվածության ու անկախության պայմաններին և համասեռ ու անհամասեռ համակարգերի ընդհանուր լուծումների կառուցվածքներին: Գծային համասեռ համակարգի լուծումների հատկությունները, լուծումների գծորեն անկախության պայմանները, լուծումների ֆունդամենտալ համակարգը, ընդհանուր լուծման կառուցվածքը: Անհամասեռ համակարգի ընդհանուր լուծման կառուցվածքը: Կամայական հաստատունների վարիացիայաի (Լագրանժի) մեթոդը:	2	ՊԳ 1-3, ԼԳ 1
3.	Հաստատուն գործակիցներով գծային համակարգեր:	Ծանոթացնել հաստատուն գործակիցներով գծային համակարգերի լուծման տարբեր մեթոդների հետ: Հաստատուն գործակիցներով համասեռ համակարգի լուծումը Էյլերի մեթոդով՝ բնութագրիչ թվերի	2	ՊԳ 1-3, ԼԳ 1

⁹ Ըս15.տ 12-րդ կետում նշված ցանկի, օր.՝ ՊԳ 1, ԼԳ 2 և այլն

		միմյանցից տարբեր կամ բազմապատիկ արմատների դեպքում, ինտեգրումն այլ մեթոդներով (Դալամբերի, արտաքսումների և այլն): Անհամասեռ համակարգերի ինտեգրումը:		
4.	Համակարգերի կայունության տեսության հարցերն ըստ Լյապունովի:	Ծանոթացնել համակարգերի կայունության տեսության հիմնական հասկացությունների, Լյապունովի և Չետանի թեորեմների ու նրանց կիրառությունների հետ: Նորմալ համակարգի եզակի կետերը, դադարի կետերի պարզագույն տիպերը, հաստատուն գործակիցներով գծային համասեռ համակարգի զրոյական լուծման կայունությունն ու անկայունությունը, Ռաուս-Գուրվիցի թեորեմը, Լյապունովի II մեթոդը, Լյապունովի ֆունկցիան, ավտոնոմ համակարգի կայունությունն ըստ առաջին մոտավորության:	2	ՊԳ 1-3, ԼԳ 1

12.2. Գործնական աշխատանքների /սեմինար պարապմունքների ուսումնամեթոդական քարտ

h/h	Թեմա	Ուսումնասիրվող հարցեր	Ժամաքանակ	Ստուգման ձևը	Գրականություն ¹⁰
1.	Սովորական դիֆերենցիալ հավասարումների համակարգեր: Գծային	Նորմալ համակարգերի ինտեգրալները, առաջին ինտեգրալների գտնելը: I կարգի ո հավասարումների բերումը n-րդ կարգի մեկ հավասարման և հակառակը: Միմետրիկ	2	գնահատվում է գործնական աշխատանքի կատարման	ՊԳ 4-5, ԼԳ 3

¹⁰ Ըստ 12-րդ կետում նշված ցանկի, օր.՝ ՊԳ 1, ԼԳ 2 և այլն

	<p>համակարգերի ընդհանուր տեսությունը: Հաստատուն գործակիցներով գծային համակարգեր:</p>	<p>տեսքի համակարգերի լուծումը: Հավասարումների գծային համասեռ համակարգի կառուցումը, երբ տրված է նրա լուծումների ֆունդամենտալ համակարգը: Հաստատուն գործակիցներով գծային համասեռ համակարգի լուծումը Էյլերի, Դալամբերի, արտաքսումների մեթոդներով: Անհամասեռ համակարգի լուծումը կամայական հաստատունների վարիացիայի մեթոդով:</p>		<p>կարողությունները և տնային աշխատանքների կատարման արդյունքները</p>	
2.	<p>Համակարգի կայունության տեսության հարցերն ըստ Լյապունովի:</p>	<p>Նորմալ համակարգի եզակի կետերը: Դադարի կետերի պարզագույն տիպերը: Կայունության հարցի լուծումը Լյապունովի ֆունկցիայի միջոցով: Լյապունովի և Չետանի թեորեմների կիրառությունները: Ավտոնոմ համակարգի կայունության պարզելը՝ ըստ I մոտավորության:</p>	2	<p>գնահատվում է գործնական աշխատանքի կատարման կարողությունները և տնային աշխատանքների կատարման արդյունքները</p>	ՊԳ 4-5, ԼԳ 3
3	<p>Սովորական դիֆերենցիալ հավասարումների համակարգեր:</p>	<p>Նորմալ համակարգերի ինտեգրալները, առաջին ինտեգրալների գտնելը: I կարգի n հավասարումների բերումը n-րդ կարգի մեկ հավասարման և հակառակը: Միմետրիկ տեսքի համակարգերի լուծումը:</p>	2	<p>գնահատվում է գործնական աշխատանքի կատարման կարողությունները և տնային աշխատանքների կատարման արդյունքները</p>	ՊԳ 4-5, ԼԳ 3

4.	Գծային համակարգերի ընդհանուր տեսությունը: Հաստատուն գործակիցներով գծային համակարգեր:	Ֆունկցիաների համակարգի գծորեն կախվածությունն ու անկախությունը: Հավասարումների գծային համասեռ համակարգի կառուցումը, երբ տրված է նրա լուծումների ֆունդամենտալ համակարգը: Հաստատուն գործակիցներով գծային համասեռ համակարգի լուծումը Էյլերի, Դալամբերի, արտաքսումների մեթոդներով: Անհամասեռ համակարգի լուծումը կամայական հաստատունների վարիացիայի մեթոդով:	2	գնահատվում է գործնական աշխատանքի կատարման կարողությունները և տնային աշխատանքների կատարման արդյունքները	ՊԳ 4-5, ԼԳ 3
----	--	--	---	--	--------------

12.3 Ինքնուրույն աշխատանքների ուսումնամեթոդական քարտ

h/h	Ինքնուրույն աշխատանքի թեմաները	Ուսումնասիրվող հարցեր	Աշխատանքի տեսակը ¹¹	Ներկայացման ժամկետները	Ստուգման ձևը	Գրականություն ¹²
1.	2 հավասարումների նորմալ համակարգի ինտեգրումը, երբ աջ մասերը բավարարում են Կոշի-Ռիմանի պայմաններին:	Ծանոթանալ Կոշի-Ռիմանի պայմանի հետ, ապա կիրառել այն համակարգերի վրա, որոնց աջ մասը բավարարում է այդ պայմանին:	ռեֆերատ	Կիսամյակի ընթացքում	գրավավոր	ՊԳ 1,4, ԼԳ 2

¹¹ Տես 7-րդ կետի հինգերորդ պարբերությունը

¹² Ըստ 12-րդ կետում նշված ցանկի, օր.՝ ՊԳ 1, ԼԳ 2 և այլն

2.	Դիֆերենցիալ հավասարումների նորմալ համակարգերի ողջ բազմության կառուցումը, որոնք ունեն տրված հետագիծը (ինտեգրալային կորը):	Լուծումների կորերի (հետագծերի) միջոցով կարողանալ կառուցել նրանց համապատասխանող նորմալ հավասարումների համակարգերի ողջ բազմությունը:	ռեֆերատ	Կիսամյակի ընթացքում	գրավավոր	ՊԳ 1, ԼԳ 1
3.	Ֆիզիկական և այլ բնույթի խնդիրներ դիֆ. հավասարումների համակարգեր կազմելու վերաբերյալ:	Տարբեր բնույթի խնդիրների դիտարկումով կառուցել համապատասխան հավասարումների համակարգը:	ռեֆերատ	Կիսամյակի ընթացքում	գրավավոր	ԼԳ 1
4.	Համալուծ և ինքնահամալուծ գծային համակարգեր:	Ծանոթանալ համալուծ և ինքնահամալուծ հավասարումներին, ապա նաև համապատասխան գծային համակարգերին:	ռեֆերատ	Կիսամյակի ընթացքում	գրավավոր	ՊԳ 1
5.	Դիֆ. հավասարումների համակարգի թվային լուծումները:	Կվադրատուրայի չբերվող համակարգերի լուծման համար տարբեր թվային մեթոդների կիրառման օրինակներ:	ռեֆերատ	Կիսամյակի ընթացքում	գրավավոր	ՊԳ 2, ԼԳ 1

13. Դասընթացի նյութատեխնիկական միջոցների ապահովում¹³

¹³ Նշվում են սարք-սարքավորումների, համակարգչային ծրագրերի նկարագրությունները և քանակը, որոնք անհրաժեշտ են տվյալ դասընթացի ուսումնական գործընթացը կազմակերպելու համար

Ռեսուրսի անվանումը	Ռեսուրսի անվանումը, քանակը, նկարագրությունը (անհրաժեշտության դեպքում)
Լսարան (հատուկ կահավորմամբ)	Դասախոսությունների և գործնականների համար սովորական լսարաններ,
Նյութեր լաբորատոր աշխատանքների համար	
Մարքեր, սարքավորումներ	
Համակարգչային ծրագրեր	
Այլ	ՎՊՀ-ի գրադարանը, այդ թվում նաև էլեկտրոնային ռեսուրսները

14. Գնահատում

Համալսարանում գործում է բակալավրիատի, մագիստրատուրայի և ասպիրանտուրայի ուսանողների գիտելիքների պարբերական ստուգման և գնահատման բազմագործոնային համակարգ, որի կիրառման հիմնական նպատակներն են՝

- կազմակերպել ուսումնառության համաչափ աշխատանքային գործընթաց, ապահովել գիտելիքների համակողմանի ստուգում, խթանել ուսանողի ինքնուրույն աշխատանքը,
- իրականացնել ինքնուրույն առաջադրանքների, ընթացիկ ստուգումների (ստուգարքներ և քննություններ), ուսումնական գործընթացի այլ բաղադրիչների հաշվառում հետադարձ կապի արդյունավետ մեխանիզմների ներմուծման միջոցով՝ ի նպաստ ուսումնառության գործընթացի բարելավման:

Համալսարանում գնահատման գործընթացը կանոնակարգվում է համաձայն գործող կարգի¹⁴:

14.1 Գիտելիքների ստուգման և գնահատման բաղադրիչներն են՝

- ուսումնական գործընթացին ուսանողի մասնակցության աստիճանի գնահատում դասերին հաճախումների հաշվառման միջոցով՝ առավելագույնը 20 միավոր,
- գործնական (սեմինար) աշխատանքների ընթացքում նրա ակտիվության և հմտությունների հաշվառում և գնահատում ընթացիկ ստուգումների միջոցով՝ առավելագույնը գումարային 20 միավոր,
- ինքնուրույն աշխատանքների (անհատական առաջադրանքներ) հաշվառում և գնահատում առավելագույնը գումարային 20 միավոր,
- դասընթացի ենթաբաժինների և ծրագրով նախատեսված այլ առաջադրանքների կատարման և յուրացման ընթացիկ ստուգում և գնահատում կիսամյակի ընթացքում (ընթացիկ քննություններ կամ ստուգարքներ)՝ առավելագույնը գումարային 40 միավոր,
- ստուգման արդյունքների ամփոփում գնահատման նշված բաղադրիչների արդյունքների հիման վրա և դասընթացի արդյունարար գնահատականի ձևավորում՝ առավելագույնը գումարային 100 միավոր:

14.2 Ուսանողների գիտելիքների ստուգում.

Դասընթացն ամփոփվում է քննությամբ :

Քննությամբ ամփոփվող դասընթացն ավարտվում է կիսամյակի 2 քննության միջոցով և մյուս բաղադրիչների գնահատումների արդյունքներով:

14.3 Հարցաշար (ըստ ծրագրի)

1. Դիֆերենցիալ հավասարումների նորմալ համակարգեր, երկրաչափական ու մեխանիկական մեկնաբանություններ: Կոշիի խնդիրը, ընդհանուր, մասնավոր և եզակի լուծումներ:
2. Հավասարումների նորմալ համակարգի ինտեգրալները:
3. Համակարգի կարգի իջեցումը առաջին ինտեգրալների օգնությամբ:

¹⁴«Վանաձորի Հ. Թումանյանի անվան պետական համալսարան» հիմնադրամի ուսանողների գիտելիքների ստուգման, գնահատման և հաշվառման կանոնակարգ» (ընդունված ՎՊՀ-ի գիտական խորհրդի կողմից 30.06.2022թ.),

4. Առաջին կարգի ո հավասարումների նորմալ համակարգի բերումը ո-րդ կարգի մեկ հավասարման և հակառակը:
5. Դիֆերենցիալ հավասարումների սիմետրիկ տեսքի համակարգեր և նրանց ինտեգրալները:
6. Համասեռ գծային համակարգեր և նրանց լուծումների հատկությունները:
7. Ֆունկցիաների համակարգի գծորեն կախվածությունն ու անկախությունը:
8. Համասեռ գծային համակարգի լուծումների գծորեն անկախության պայմանը:
9. Համասեռ գծային համակարգի լուծումների ֆունդամենտալ համակարգը և ընդհանուր լուծման կառուցվածքը:
10. Անհամասեռ գծային համակարգի ընդհանուր լուծման կառուցվածքը:
11. Կամայական հաստատունների վարիացիայի (Լագրանժի) մեթոդը:
12. Հաստատուն գործակիցներով գծային համասեռ համակարգի լուծումը Էյլերի մեթոդով, երբ բնութագրիչ հավասարումն ունի միմյանցից տարբեր (իրական կամ կոմպլեքս) արմատներ:
13. Հաստատուն գործակիցներով գծային համասեռ համակարգի լուծումը Էյլերի մեթոդով, երբ բնութագրիչ հավասարումն ունի միմյանց հավասար արմատներ:
14. Հաստատուն գործակիցներով գծային համակարգի ինտեգրման արտաքսման մեթոդը:
15. Հաստատուն գործակիցներով գծային համակարգի ինտեգրման Դալամբերի մեթոդը:
16. Համասեռ գծային համակարգի բերումը հաստատուն գործակիցներով համակարգի:
17. Անհամասեռ գծային համակարգերի ինտեգրումը:
18. Առաջինից բարձր կարգի ածանցյալներ պարունակող գծային համակարգի ինտեգրումը:
19. Դիֆերենցիալ հավասարումների համակարգի կայունության տեսության (ըստ Լյապունովի) հիմնական գաղափարները:
20. Նորմալ համակարգի եզակի կետերը:
21. Դադարի կետերի պարզագույն տիպերը:
22. Հաստատուն գործակիցներով գծային համասեռ համակարգի տրիվիալ լուծման կայունությունը (Լյապունովի թեորեմները):
23. Հաստատուն գործակիցներով գծային համասեռ համակարգի տրիվիալ լուծման անկայունությունը (Լյապունովի և Չետակի թեորեմները):
24. Ռատու-Գուրվիցի թեորեմը:
25. Լյապունովի երկրորդ մեթոդը, Լյապունովի ֆունկցիան:
26. Ավտոնոմ համակարգի կայունությունն ըստ առաջին մոտավորության:

14.4 Գնահատման չափանիշները¹⁵.

- Տեսական գիտելիքները գնահատվում են քննության ժամանակ գրավոր կամ բանավոր ձևով:
- Գործնական աշխատանքները գնահատվում են վարժությունների և խնդիրների լուծման արդյունքներով:
- Ինքնուրույն աշխատանքի համար դասընթացի սկզբին ուսանողն ընտրում է նախապես տրված թեմաները, որի շուրջ կատարում է իր աշխատանքը:
- Տեսական գիտելիքների գնահատման չափանիշները. 20 միավոր
 - տեսական նյութի իմացություն` վերարտադրման մակարդակով,
 - առաջադրված հարցերի պատասխանի բովանդակություն, ներկայացման տրամաբանական հաջորդականություն, ամբողջություն, ճշտություն, սեփական տեսակետի հիմնավորման աստիճան,

¹⁵ Լրացվում է ըստ ամբիոնի /դասախոսի որոշման

▪ տեսական նյութի յուրացման աստիճան՝ լաբորատոր և գործնական աշխատանքների կատարման տեսանկյունից:

➤ **Գործնական աշխատանքների գնահատման չափանիշները (4 ստուգում, յուրաքանչյուրը գնահարվում է առավելագույնը 5 միավոր՝ գումարային առավելագույնը 20 միավոր).**

- հանձնարարության կատարում և կատարման որակ,
- մասնակցություն լսարանային քննարկումներին,
- դիֆերենցիալ հավասարումներից խնդիրներ կազմելու և լուծելու կարողություններ
- դիֆերենցիալ հավասարումների տիպերը գտնելու և այն ճիշտ մեկնաբանելու

կարողություններ:

➤ **Ինքնուրույն աշխատանքի գնահատման չափանիշները (2 ինքնուրույն աշխատանք, յուրաքանչյուրը գնահարվում է առավելագույնը 10 միավոր՝ գումարային առավելագույնը 20 միավոր).**

✓ անհատական աշխատանքի առաջին տեսակի՝ ռեֆերատի, ներկայացում էլեկտրոնային տեսքով,

✓ ռեֆերատում ներկայացված նյութի համապատասխանություն առաջադրված թեմայի հետ,

✓ ռեֆերատի ձևակերպման որակ (գրագիտության ընդհանուր մակարդակ, շարադրման ոճ, լուսաբանումների որակ, տեղեկատվական աղբյուրների օգտագործման մշակույթ),

✓ համացանցի տեղեկատվական աղբյուրների օգտագործում,

✓ ռեֆերատի համառոտ բանավոր ներկայացում, բանավոր խոսքի և թեմայի քննարկման մակարդակ;

ԴԱՍԸՆԹԱՑԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ԼԿԱՐԱԳՐԻՉ

Մասնագիտություն՝

056101.00.6 Մաթեմատիկա

/դասիչ, մասնագիտության լրիվ անվանումը/

Կրթական ծրագիր՝

056201.01.6 Մաթեմատիկա

Որակավորման աստիճան՝

մաթեմատիկայի բակալավր

/բակալավր, մագիստրատուրա/

Հեռակա ուսուցման համակարգ

Դասընթացի թվանիշը, անվանումը	ՄԻ/Բ- 006 Դիֆերենցիալ հավասարումներ-2			
Դասընթացին հատկացվող կրեդիտը	4 կրեդիտ			
Ուսումնառության տարի / կիսամյակ	3-րդ տարի, 2-րդ կիսամյակ			
Փամերի բաշխումը	Լսարանային	16	Դասախոսություն	8
			Մեմինար	
			Լաբորատոր աշխատանք	
			Գործնական աշխատանք	8
	Ինքնուրույն	104		
Ընդամենը	120			
Ստուգման ձևը	քննություն			
Դասընթացի նպատակը	<p>Դասընթացի նպատակը և կարևորությունը՝ մի կողմից դիֆերենցիալ հավասարումների հետազոտման և լուծման մեթոդների ուսումնասիրությունն է, մյուս կողմից՝ ուսանողը պետք է ձեռք բերի հմտություններ, որպեսզի կարողանա բնագիտական, մասնավորապես ֆիզիկայի շատ խնդիրներ բերել դիֆերենցիալ հավասարումների լուծմանը: Նաև առարկայի նպատակն է ուսանողներին տալ խոր գիտելիքներ սովորական դիֆերենցիալ հավասարումների տեսությունից և այդ գիտելիքները կիրառելու կարողություն բնագիտության տարբեր բնագավառներում հանդիպող կոնկրետ դիֆերենցիալ հավասարումների և նրանց համակարգերի լուծման գործում:</p>			
Դասընթացի վերջնարդյունքները	<p>Դասընթացը ձևավորում է կրթական ծրագրի հետևյալ վերջնարդյունք(ներ)ը.</p> <p>Գիտելիք</p> <ul style="list-style-type: none"> –դիֆերենցիալ հավասարումների լուծման գոյության ու միակության թեորեմի ուժով հավասարումների եզակի լուծումների գոյությունը հիմնավորելու իմացություն, –ցանկացած դիֆերենցիալ հավասարման և նրա լուծումների երկրաչափական մեկնաբանության իմացություն, –գծային հավասարումների լուծումների գծորեն անկախությունը հիմնավորելու և լուծումների կառուցվածքի վերաբերյալ թեորեմների 			

	<p>իմացություն –գծային համակարգերի լուծումների տարբեր մեթոդների իմացություն –հավասարումների և նրանց համակարգերի լուծումների կայունության տեսության իմացություն Հմտություն -դիֆերենցիալ հավասարումների ուսումնասիրման և լուծման մեթոդներին. -դիֆերենցիալ հավասարումների բնագավառում գործնական հմտություններին Կարողունակություն - տարբերակել դիֆերենցիալ հավասարման տիպերը. - բնագիտական, մասնավորապես ֆիզիկայի, շատ խնդիրներ բերել դիֆերենցիալ հավասարումների լուծմանը: - դրսևորել տարբեր կարգի և տարբեր տիպի դիֆերենցիալ հավասարումներ և նրանց համակարգեր լուծելու կարողություններ, - դրսևորել երկրաչափական, ֆիզիկական և բնագիտական այլ տիպերի խնդիրներից դիֆերենցիալ հավասարումներ և համակարգեր կազմելու և լուծելու կարողություններ:</p>
<p>Դասընթացի բովանդակությունը</p>	<p>Թեմա 1. Սովորական դիֆերենցիալ հավասարումների համակարգեր: Թեմա 2. Գծային համակարգերի ընդհանուր տեսությունը: Թեմա 3. Հաստատուն գործակիցներով գծային համակարգեր: Թեմա 4. Համակարգի կայունության տեսության հարցերն ըստ Լյապունովի:</p>
<p>Գնահատման մեթոդները և չափանիշները</p>	<p>➤ Տեսական գիտելիքների գնահատման չափանիշները. 20 միավոր</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ տեսական նյութի իմացություն՝ վերարտադրման մակարդակով, ▪ առաջադրված հարցերի պատասխանի բովանդակություն, ներկայացման տրամաբանական հաջորդականություն, ամբողջություն, ճշտություն, սեփական տեսակետի հիմնավորման աստիճան, ▪ տեսական նյութի յուրացման աստիճան՝ լաբորատոր և գործնական աշխատանքների կատարման տեսանկյունից: <p>➤ Գործնական աշխատանքների գնահատման չափանիշները (4 ստուգում, յուրաքանչյուրը գնահարվում է առավելագույնը 5 միավոր՝ գումարային առավելագույնը 20 միավոր).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ հանձնարարության կատարում և կատարման որակ, ▪ մասնակցություն լսարանային քննարկումներին, ▪ դիֆերենցիալ հավասարումներից խնդիրներ կազմելու և լուծելու կարողություններ ▪ դիֆերենցիալ հավասարումների տիպերը գտնելու և այն ճիշտ մեկնաբանելու կարողություններ: <p>➤ Ինքնուրույն աշխատանքի գնահատման չափանիշները (2 ինքնուրույն աշխատանք, յուրաքանչյուրը գնահարվում է առավելագույնը 10 միավոր՝ գումարային առավելագույնը 20 միավոր).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ անհատական աշխատանքի առաջին տեսակի՝ ռեֆերատի, ներկայացում էլեկտրոնայաին տեսքով, ✓ ռեֆերատում ներկայացված նյութի համապատասխանություն առաջադրված թեմայի հետ, ✓ ռեֆերատի ձևակերպման որակ (գրագիտության ընդհանուր

	<p>մակարդակ, շարադրման ոճ, լուսաբանումների որակ, տեղեկատվական աղբյուրների օգտագործման մշակույթ),</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ համացանցի տեղեկատվական աղբյուրների օգտագործում, ✓ ռեֆերատի համառոտ բանավոր ներկայացում, բանավոր խոսքի և թեմայի քննարկման մակարդակ; <p>Գնահատումը կատարվում է ըստ բուհում գործող «<u>Ուսանողների գիտելիքների ստուգման, գնահատման և հաշվառման կանոնակարգ</u>» (ընդունված ՎՊՀ-ի գիտական խորհրդի կողմից 30.06. 2022թ.),</p>
<p>Գրականություն</p>	<p>Պարտադիր</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Матвеев Н.М. - “Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений”, Минск. “Высшая школа”,1974г. 2. Эльсгольц Л. Э. – “Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление”. М. “Наука”, 1969 г. 3. Սահակյան Ռ. Ս. - Սովորական դիֆերենցիալ հավասարումներ (ուսումնական ձեռնարկ), Երևան, 2018թ. 4. Филиппов А. Ф.- “Сборник задач по дифференциальным уравнениям ”. М., “Наука”1970 г. 5.Սահակյան Ռ. Ս. - <<Սովորական դիֆերենցիալ հավասարումների վարժությունների և խնդիրների ժողովածու>> (Վանաձոր) 2017թ <p>Լրացուցիչ-</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гутер Р. С., Янпольский А. Р. – “Дифференциальные уравнения”. М. “Высшая школа”.,1976 г. 2. Еругин Н. П. и др. – “Курс обыкновенных дифференциальных уравнений ”. Киев, “Головное издательство”1974 г. 3. Սահակյան Ռ. Ս., Ենոքյան Ռ. Լ. -<<Սովորական դիֆերենցիալ հավասարումները վարժություններում և խնդիրներում>> (տեղեկատվական ուսումնական ձեռնարկ), Երևան, II մաս,2018 4. Берман Г. Н.- “Сборник задач по математическому анализу”. Москва. “Наука”.1970 5.Краснов М. С., Киселев А. И., Макаренко Г. И. – Сборник задач по обыкновенным дифференциальным уравнениям, Москва.,1978