

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі

Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

«Бекітемін»

**Ғылыми кеңес төрағасы,
ректор, ҚР ҰҒА академигі
А.М. Ғазалиев**

« ____ » _____ 2014 ж.

**СТУДЕНТКЕ АРНАЛҒАН ПӘН БОЙЫНША ОҚЫТУ
БАҒДАРЛАМАСЫ (SYLLABUS)**

Mat(II)1210 Математика 2 пәні

Mat FM 3 Физика-математикалық модулі

5B071900 – «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар»
мамандығы

Телекоммуникация, энергетика және автоматика факультеті

Жоғары математика кафедрасы

АЛҒЫ СӨЗ

Студентке арналған пән бойынша оқыту бағдарламасы (syllabus) әзірленді:

т.ғ.к., профессор Әділбек Нұрсағат

ф.-м.ғ.к., доцент Мустафина Ляззат Мухамеджановна

оқытушы Тулеутаева Жанар Мухатаевна

«Жоғары математика» кафедра отырысында талқыланған

№ _____ хаттама « ____ » _____ 2014ж.

Кафедра меңгерушісі _____ С. Қ. Тутанов « ____ » _____ 2014ж.
(қолы)

Жол-көлік факультетінің әдістемелік кеңесімен мақұлданған

№ _____ хаттама « ____ » _____ 2014ж.

Төрағасы _____ « ____ » _____ 2014 ж.
(қолы)

_____ кафедрасымен келісілген
(кафедра атауы)

Кафедра меңг. _____ « ____ » _____ 2014 ж.
(қолы)

Оқытушы туралы мәліметтер және байланыстық ақпарат

Әділбек Нұрсағат техника ғылымдарының кандидаты, профессор

Мустафина Ляззат Мухамеджановна физика-математика ғылымдарының кандидаты, доцент

Тулеутаева Жанар Мухатаевна оқытушы

жоғары математика кафедрасы ҚарМТУ-дың бірінші корпусында, 311-аудиторияда орналасқан, байланыс телефоны 565932 (2008).

Пәннің еңбек сыйымдылығы

Семестр	Кредиттер ECST саны	Кредиттер саны	Сабақтардың түрі					СӨЖ сағаттарының саны	Жалпы сағаттар саны	бақылау түрі
			байланыс сағаттарының саны			СӨДЖ сағаттарының саны	сағаттардың барлығы			
			дәрістер	практикалық сабақтар	зертханалық сабақтар					
2	5	3	15	30	-	45	90	45	135	емтихан

Пәннің сипаттамасы

Математика 2 пәні математика ғылымының жалпы теориялық аспектілерінен құралады: «Көп айнымалы функцияның дифференциалдық және интегралдық қисаптары», «Жай дифференциалдық теңдеулер», «Қатарлар». Бұл пән базалық пәндердің циклына кіреді.

Пәннің мақсаты

Математика 2 пәні бағдарлама бойынша жүйелі білім беру және оны практикада қолдануға үйрету, студенттердің өзіндік жұмысқа белсенділігін арттыру мақсатын алға қояды.

Пәннің міндеттері

Пәннің міндеттері мынадай:

- жоғары математиканың негізгі ұғымдарын және оның әртүрлі салаларда қолданылуын оқып білу;

- классикалық және қазіргі математиканың негізгі ұғымдарын, заңдарын, теорияларын, сонымен қатар нақты есептердің шешу әдістерін меңгеру;

- игерілген математикалық әдістерді іскерлікпен қолдану;

- математикалық интуицияны дамыту;

- математикалық мәдениеттілікті дамыту;

- ғылыми көзқарас пен логикалық ойлау қабілетін қалыптастыру.

Бұл пәнді оқыту нәтижесінде студенттер міндетті:

- математикалық модельдерді құра білуге;

- математикалық есептерді қоя білуге;

- қолайлы математикалық әдістерді және есептің шешімінің алгоритмін таңдай білуге;

- өздік зерттеу жұмыстарын, есептеу-графиктік жұмыстарын істей білуге;

- есептердің шешімін іздестіру кезінде қазіргі кездегі есептеу техникасын пайдаланып, сандық әдістерді қолдануға;

- сапалы математикалық зерттеулерді іске асыруға;

- жүргізілген математикалық талдау нәтижесінде практикалық ұсыныстар

беруге;

- «Математика 2» курсының негізгі бөлімдерінің практикалық дағдыларын меңгеруге.

Айрықша деректемелер

Берілген пәнді оқу үшін келесі пәндерді (бөлімдерді, тақырыптарды көрсету арқылы) меңгеру қажет:

Пән	Бөлімдердің (тақырыптардың) атауы
1. Математика пәнінің мектептік бағдарламасы	Барлық бөлімдерін қамтиды.
2. Физика пәнінің мектептік бағдарламасы	Механика
3. Математика 1	Барлық бөлімдерін қамтиды.

Тұрақты деректемелер

Математика 2 пәнін оқу кезінде алынған білімдер келесі пәндерді – физика 2, электр тізбектерінің теориясы, электр байланыс теориясы пәндерін меңгеру барысында қолданылады.

Пәннің тақырыптық жоспары

Бөлімнің, (тақырыптың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ.				
	лекциялар	практикалық саб.	зертханалық саб.	ОСӨЖ	СӨЖ
1. Көп айнымалы функцияның дифференциалдық және интегралдық қисаптары	4	10	-	16	16
2. Жай дифференциалдық теңдеулер	6	12	-	14	14
3. Қатарлар	5	8	-	15	15
БАРЛЫҒЫ:	15	30	-	45	45

Практикалық (семинарлық) сабақтардың тізімі

Көп айнымалы функцияның дифференциалдық және интегралдық қисаптары (10 сағ.)

1-тақырып. Көп айнымалы функция. Дербес туындылар, бірінші және жоғарғы ретті дифференциалдар. Толық дифференциал. Бетке жанама жазықтық және нормаль (4 сағ.).

2-тақырып. Көп айнымалы функция экстремумы. Шартты экстремум. Лагранж көбейткіштер әдісі. Тұйық облыста функцияның ең үлкен және ең кіші мәндері (2 сағ.)

3-тақырып. Еселі интегралдар, оларды декарттық, полярлық координаталар жүйесінде есептеу (4 сағ.).

Жай дифференциалдық теңдеулер (12 сағ.)

4-тақырып. Бірінші ретті қарапайым дифференциалдық теңдеулер. Квадратурада интегралданатын бірінші ретті теңдеулердің негізгі түрлері (кластары): Айнымалылары ажыратылатын (бөлінетін) теңдеулер. Біртекті және біртекті емес сызықты дифференциалдық теңдеулер (тұрақтыны

варияциялау әдісі, жалпы шешімінің құрамы). Толық дифференциалдық теңдеулер (4 сағ.).

5-тақырып. Екінші ретті қарапайым сызықты дифференциалдық теңдеулер. Ретін төмендетуге болатын дифференциалдық теңдеулер. Варияциялау әдісі және дербес шешімін таңдау әдісі (6 сағ.)

6-тақырып. Дифференциалдық теңдеулер жүйесі (айнымалыларды жою әдісі) (2 сағ.).

Қатарлар (8 сағ.)

7-тақырып. Қатарлар. Сандық (таңбасы кезектесетін) қатарлар. Жинақтылық, қатардың қалдығы (4 сағ.).

8-тақырып. Функционалдық қатарлар. Жинақталу облысы. Дәрежелік қатарлар. (Жинақталу радиусы. Интервалы мен облысы) (2 сағ.).

9- тақырып. Тригонометриялық қатарлар (2 сағ.).

Оқытушымен студенттің өздік жұмысының тақырыптық жоспары

ОСӨЖ тақырыбының атауы	Сабақтың мақсаты	Сабақтың түрі	Тапсырманың мазмұны	Ұсынылатын әдебиеттер
1-Бөлім. Көп айнымалы функцияның дифференциалдық және интегралдық қисаптары	Тақырыптар бойынша материалды игеру	Есептерді шешу, теориясын оқу	Көп айнымалы функцияның анықталу облысын, шегін және оның дифференциалдық есептеуін анықтау. Еселі интегралды декарттық және полярлық координата есептеу білу. Геометриялық мағынасын ашу	1.9 [1,2,3 7, 9] 1.10 [1, 5, 6]
1-тақырып. Көп айнымалы функцияның дифференциалдық есептеуі. Көп айнымалы функцияның жоғары ретті дифференциалдық есептеуі	Есептер шығаруда практикалық дағдыларды меңгеру	Есептер шығару	ИДЗ 10.1, есептер 1.30-6.30; ИДЗ 10.2 есептер 1.30-5.30;	[7, Т2: 249-264 беттер]
2- тақырып.. Еселі интегралдар	Есептер шығаруда практикалық дағдыларды меңгеру	Есептер шығару	ИДЗ 13.1, есептер 1.30-6.30; ИДЗ 13.2 есептер 1.30-4.30;	[7, Т3: 157-183 беттер]
2-Бөлім. Жай дифференциалдық теңдеулер	Тақырыптар бойынша материалды игеру	Есептерді шешу, теориясын оқу	Қарапайым дифференциалдық теңдеулерді шешу үйрену	1.9 [1,2,3 7, 9] 1.10 [1, 5, 6]

3-тақырып. Жай дифференциалдық теңдеулер.	Теңдеулердің қолданбалы жағын тереңдете зерттеу	Есептер шығару	ИДЗ 11.1 есептер 1.30-5.30; ИДЗ 11.2 есептер 1.30-5.30	[7, Т2: 321-339 беттер]
4-тақырып. Жоғары ретті дифференциалдық теңдеулер	Теңдеулердің қолданбалы жағын тереңдете зерттеу	Есептер шығару	ИДЗ 11.3 есептер 1.30-5.30;	[7, 344-365 беттер]
3-Бөлім. Қатарлар	Тақырыптар бойынша материалды игеру	Есептерді шешу, теориясын оқу	Қатарларды жинақтылыққа зерттеуді үйрену	1.9 [1,2,3 7, 9] 1.10 [1, 5, 6]
5-тақырып. Сандық қатарлар.	Есептер шығаруда практикалық дағдыларды меңгеру	Есептер шығару	ИДЗ 12.1, есептер 1.30-7.30	[7, Т3: 44-61 беттер]
6-тақырып. Функционалдық қатарлар	Есептер шығаруда практикалық дағдыларды меңгеру	Есептер шығару	ИДЗ 12.2, есептер 1.30-7.30. ИДЗ 12.3, есептер 1.30-4.30	[9, Т3: 65-83 беттер]

СӨЖ арналған бақылау жұмыстарының тақырыбы

- 1.Көп айнымалы функция
- 2.Еселі интегралдарды есептеу
- 3.Дифференциалдық теңдеулер
- 4.Сандық қатар және функционалдық қатарлар

Студенттердің білімін бағалау белгілері

Пән бойынша емтихан бағасы аралық (60% дейін) және қорытынды аттестаттау (емтихан) (40% дейін) бойынша үлгерімнің ең жоғары көрсеткіштерінің сомасы ретінде анықталады және кестеге сәйкес 100% дейінгі мәнді құрайды.

Әріптік баға бойынша бағалау	Сандық бағалау эквиваленттері	Меңгерілген білімдердің проценттік мәні	Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау
A	4,0	95-100	Өте жақсы
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Жақсы
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Қанағаттанарлық
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
F	0	0-49	Қанағаттанарлықсыз

Аралық бақылау оқытудың 7-ші, 14-ші апталарында жүргізіледі және бақылаудың келесі түрлерінен шыға отырып ұйымдастырылады:

Бақылау түрі	Есеп беру	Оқытудың академиялық кезеңі, апта															Итого, %	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Сабаққа қатысуы	0.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3
Дәріс конспектісі	0.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3
СӨЖ 1	3	*	*	*														9
Бақ.жұм. 1	4			*														4
СӨЖ 2	2				*	*												4
Бақ.жұм. 2	4						*											4
Коллоквиум	5							*										5
СӨЖ 3	3							*	*	*								9
Бақ.жұм. 3	4										*							4
СӨЖ 4	2										*	*	*					6
Бақ.жұм. 4	4													*				4
Коллоквиум	5														*			5
Емтихан																		40
аттестац. бойынша барлығы								30								30		60
Барлығы																		100

Саясаты және рәсімдері

Математика 2 пәнін оқу кезінде келесі ережелерді сақтауды өтінеміз:

- 1.Сабаққа кешікпей келуді;
- 2.Сабақты орынды себепсіз босатпау, ауырған жағдайда – анықтаманы, басқа жағдайларда түсіндірме хатты ұсынуды сұраймын;
- 3.Егер студент 3-тен артық сабаққа келмесе себепсіз және оларды оқытушыға өткізбесе, оқытушының оны сабаққа жібермеуге хақы бар;
- 4.Тақырыпты қайталау, өткен сабақтарды оқулықтан оқуға міндетті,
- 5.Оқу процесіне белсене қатысу;
- 6.СӨЖты лектор таратады және лектор мен оқытушы оларды қабылдауға болады. Аралық тапсырманы оқытушы қабылдайды;
- 7.Пәнді оқу емтиханмен аяқталып, ол барлық өткен тақырыптарды қамтиды. Емтиханға жіберу үшін курстың программасындағы барлық тапсырмалары тапсырылуы қажет. Тапсырманы тапсырудың соңғы уақыты, емтихан сессиясы басталғанға 3 күн қалғанға дейін.
- 8.Курстастармен және оқытушылармен шыдамды, ашық, қалтқысыз және тілектес болу.

Пәннің оқу-әдістемелік қамтамасыз етілгендігі

Автордың аты-жөні	Оқу-әдістемелік әдебиеттердің атауы	Баспасы, шыққан жылы	Даналар саны	
			кітапханада	кафедрада
1	2	3	4	5
Негізгі әдебиеттер				
1. Минорский В.П.	Сборник задач по высшей математике	2004г	250	5
2. Бектаев Қ.	Ықтималдықтар теориясы және математикалық статистика	1991ж.	11	
3. Краснов М.Л.	Вся высшая математика: Т-1,2,3.	2003,2004 2001г	5,3,2	
4. Гмурман В.Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике	2004г	8	3
5. Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая Статистика	2004г	3	2
6. Гусак А.А.	Теория вероятностей	2003г	9	
7. Данко П.Е.	Высшая математика в упражнениях и задачах	2003г	50	1
8. Демидович Б.П.	Краткий курс высшей математики	2004г	2	
9. Рябушко А.П.	Индивидуальные задания по высшей математике: Т-1,2, 3	2002г	139,102	
Қосымша әдебиеттер				
1. Тілепбиева А., Жайнабекова М.	Бір айнымалы функцияларды интервалдық есептеу.	1991	10	2
2. Сағынтаев С.С., Әділбеков Н.Ә., Елшібеков Х.А., Мұқаев Т.	Интегралдық есептеу. Дифференциалдық теңдеу	1990	15	3
3. Темірғалиев Н.	Математикалық анализ, 1, 2 том	1991	12	2
4. Әділбеков Н.Ә., Матаев С.М., Джайчибеков Н., Ескалиев А.	Математикалық анализге кіріспе. Дифференциалдық есептеу. Бірінші айнымалының функциясы	1990	15	3

5.Дүйсек А.К., Қасымбеков С.К.	Жоғары математика	2004	5	2
6.Сағынтаев С.С., Әділбеков Н.Ә., Мұқаев Т., Сыздықова А.Қ., Қасымова Л.Ж.	Жоғары математика	2005	20	1
7.Сағынтаев С.С.	Қатарлар. Еселік интегралдар. Өріс теориясының элементтері	1992	13	2
8.Жаңбырбаев Б.С.	Ықтималдықтар теориясы және математикалық статистика элементтері	1988	20	2
9. Нұрпейісов С.А., Сатыбалдиев О.С., Өтепбергенұлы М.	Ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика		12	1
10.Есмұқанов М.	Математикалық анализ курсы	1995	2	
11.Письменный Д.Т.	Конспект лекций по высшей математике: Полный курс	2004г	3	
12.Письменный Д.Т.	Конспект лекций по высшей математике:Учеб. Пособие	2004г	3	
13.Письменный Д.Т.	Конспект лекций по высшей математике:Учеб. Пособие	2003г	3	
14.Лунгу К.Н.	Сборник задач по высшей математике с контрольными работами	2004г	10	
15.Беклемишов Д.В	Курс аналитической геометрии и линейной алгебры		2001г	1
16.Боярчук А.К.	Справочное пособие по высшей математике		2001г	3
17.Вентцель Е.С.	Задачи и упражнения по теории вероятностей		2002г	3

18.Вентцель Е.С.	Теория вероятностей и ее инженерные приложения		2003г	10
19.Краснов М.Л.	Вся высшая математика Т-4,5,6		2001,20022003г	2,3
20.Гусак А.А.	Высшая математика		2003г	20
21.Гусак А.А.	Математический анализ и дифференциальные уравнения		2003г	9
22.Гусак А.А.	Справочник по высшей математике		2003г	10
23.Кремер Н.Ш.	Высшая математика для экономистов		2003г	15
24.Бараненков Г.С. и др.	Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов		2003,20042002г	34,91,100
25.Идельсон А.В.	Математика для экономистов		2000г	2
26.Рябушко А.П.	Индивидуальные задания по высшей математике: Т-1,2		2002г	139,102
27.Каган М.Л.	Математика в инженерном вузе: алгебра и геометрия		2003г	10
28.Колесников А.Н.	Краткий курс математики для экономистов		2003г	7
29.Корн Г.	Справочник по математике для научных работников и инженеров		2003г	2
30.Красс М.С.	Основы математики и ее приложения в экономическом образовании		2003г	2
31.Кремер Н.Ш.	Теория вероятностей и математическая статистика		2004г	20
31.Лунц Г.Л.	Функции комплексного переменного с элементами операционного исчисления		2002г	1
32.Мироненко Е.С.	Сборник задач по высшей математике		2004г	4
33.Моденов П.С.	Сборник задач по аналитической геометрии		2002	5

34.Морозов А.В.	Шпаргалки по высшей математике для студентов экономических и гуманитарных специальностей		2004г	5
35.Мышкис А.Д.	Математика для технических вузов		2002г	10
36. Плеханов Г.В.и др.	Общий курс высшей математики для экономистов		2004г	14
37. Пискунов Н.С.	Дифференциальное и интегральное исчисления: Т-1,2		2002,2003	85,19
38.Половинкин Е.С.	Курс лекций по теории функций комплексного переменного		2003г	10
39. Понтрягин Л.С.	Дифференциальные уравнения и их приложения		2004г	2
40. Попов М.А.	Шпаргалки по высшей математике для студентов технических специальностей		2004г	5
41. Пугачев П.С.	Теория вероятностей и математическая статистика		2002г	5
42.Солодовников А.С.	Математика в экономике		2000г	1
43. Сюдсетер К	Справочник по математике для экономистов		2000г	1
44. Такабаев М.К.	Математика для экономистов в примерах и задачах		2003г	8
45. Ватутин В.А.и др.	Теория вероятностей и математическая статистика в задачах		2003г	30
46. Нейман Ю.М. и др.	Тесты: Основы дифференциального исчисления		2002г	5
47. Нейман Ю.М.и др.	Тесты: Основы интегрального исчисления		2002г	11
48. Турчак Л.И.	Основы численных методов		2002г	5
49. Хасеинов К.Х.	Каноны математики		2003г	5

Пән бойынша тапсырмаларды орындау және тапсыру кестесі

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты және мазмұны	Ұсынылатын әдебиет	Орындалу ұзақтығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі
1	2	3	4	5	6
СӨЖ 1	Көп айнымалы функция	[1, 2, 3,7, 9] лекциялар конспектісі	3 апта	Ағымдағы	3 апта
Бақылау жұмысы 1	Көп айнымалы функция	[1, 2, 3,7, 9] лекциялар конспектісі	50 минут	Ағымдағы	3 апта
СӨЖ 2	Еселі интегралдарды есептеу	[1, 2, 3,7, 9] лекциялар конспектісі	2 апта	Ағымдағы	5 апта
Бақылау жұмысы 2	Еселі интегралдарды есептеу	[1, 2, 3,7, 9] лекциялар конспектісі	50 минут	Ағымдағы	6 апта
Коллоквиум	Өткен тақырыптарды қайталау	[1, 2, 3,7, 9] лекциялар конспектісі	1 біріккен сағаттар	Аралық	7 апта
СӨЖ 3	Дифференциалдық теңдеулер	[1, 2, 3,7, 9] лекциялар конспектісі	3 апта	Ағымдағы	9 апта
Бақылау жұмысы 3	Дифференциалдық теңдеулер	[1, 2, 3,7, 9] лекциялар конспектісі	50 минут	Ағымдағы	10 апта
СӨЖ 4	Сандық қатар және функционалдық қатарлар	[1, 2, 3,7, 9] лекциялар конспектісі	3 апта	Ағымдағы	12 апта
Бақылау жұмысы 4	Сандық қатар және функционалдық қатарлар	[1, 2, 3,7, 9] лекциялар конспектісі	13 апта	Ағымдағы	13 апта
Коллоквиум	Ықтималдықтар теориясы элементтері	Негізгі және қосымша әдебиеттер тізімі	1 біріккен сағаттар	Аралық	14 апта
Емтихан	Пән материалының меңгерілу деңгейін тексеру	Негізгі және қосымша әдебиеттер тізімі	1 сағат	Қорытынды	Сессия кезеңінде

Өзін өзі бақылауға арналған сұрақтар

1. Көп айнымалылы функция дегеніміз не?
2. Көп айнымалылы функцияның анықталу облысы дегеніміз не?
3. Көп айнымалылы функцияның x , y бойынша дербес туындысы қалай анықталады?
4. Көп айнымалылы функцияның толық дифференциалы дегеніміз не?
5. Көп айнымалылы функцияның экстремумы қалай анықталады?
6. Бетке жүргізілген жанама жазықтық және нормаль теңдеулері қалай анықталады?
7. Екінші ретті дербес туындылары қалай анықталады?
8. Айқындалмаған функцияның туындылары қалай анықталады?

9. Тұйық облыстағы көп айнымалы функцияның ең үлкен, ең кіші мәндерін қалай анықтаймыз?
10. $n^{\text{ші}}$ ретті дифф. теңдеудің жалпы түрі қандай?
11. $n^{\text{ші}}$ ретті дифф. теңдеудің жалпы шешуі дегеніміз не?
12. I ретті дифф. теңдеу дегеніміз не?
13. Айнымалылары бөлінетін және бөлінген дифф. теңдеу анықтамасын айтыңыз.
14. Біртекті функция анықтамасын айтыңыз.
15. I ретті біртекті диф. теңдеу дегеніміз не?
16. I ретті сызықтық диф. теңдеу дегеніміз не?
17. $\frac{y}{x} = t, y = t'x + t$ ауыстыруы қандай дифф. теңдеуді шешу үшін қолданылады?
18. Бернуллі теңдеуі дегеніміз не? Ол теңдеу қандай әдіспен шешіледі?
19. $F(x, y', y'') = 0$ теңдеуі қандай ауыстырумен реті төмендетіліп шешіледі?
20. $F(y, y', y'') = 0$ теңдеуі қандай ауыстырумен шешіледі?
21. $y^{(n)} = f(x)$ теңдеуінің жалпы шешуі қалай табылады?
22. Характеристикалық теңдеуінің түбірлері $R_1 \neq R_2$ болса, $y'' + py' + qy = 0$ теңдеуінің шешуі қалай анықталады?
23. Характеристикалық теңдеуінің түбірі $R_{1,2} = \alpha \pm i\beta$ болса, $y'' + py' + qy = 0$ теңдеуінің шешуі қалай анықталады?
24. Характеристикалық теңдеу түбірі $R_1 = R_2$ болса, онда $y'' + py' + qy = Al^{R_1 x}$ теңдеуінің дербес шешуінің жалпы түрі қандай болады?
25. Сандық қатар дегеніміз не?
26. Қатардың жинақтылығының қажетті белгісін айтыңыз.
27. Салыстыру белгілерін айтыңыз.
28. Даламбер белгісі қандай?
29. Кошидің интегралдық, радикалдық белгілері қандай?
30. Ауыспалы таңбалы қатар анықтамасы.
31. Лейбниц белгісі.
32. Шартты, абсолютті жинақтылық дегеніміз не?
33. Функционалдық қатар дегеніміз не?
34. Жинақталу интервалы дегеніміз не?
35. Функционалдық қатардың жинақталу радиусы дегеніміз не?
36. $y = e^x$ функциясының дәрежелік қатарға жіктелуі.
37. Дәрежелік қатар дегеніміз не?
38. Маклорен және Тейлор қатарларын келтір.
39. Қос интеграл анықтамасы?
40. Қос интегралда полярлық координатаға көшу формуласы
41. Қос интегралдың геометрияда қолданылуы
42. Қос интегралдың физикада қолданылуы
43. Үштік интеграл анықтамасы
44. Үштік интегралдың қолданылуы
45. Үштік интегралда цилиндрлік, сфералық координатаға көшу