

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі

Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

«Бекітемін»
Ғылыми кеңес төрағасы,
ректор, ҚР ҰҒА академигі
А.М. Ғазалиев

« ____ » _____ 2015 ж.

СТУДЕНТКЕ АРНАЛҒАН ПӘН БОЙЫНША
ОҚЫТУ БАҒДАРЛАМАСЫ
(SYLLABUS)

DT 2205 «Дифференциалды теңдеулер» пәні

DT 16 «Дифференциалды теңдеулер» модулі

5B060200 –Информатика
мамандығы

Ақпараттық технологиялар факультеті

Жоғары математика кафедрасы

АЛҒЫ СӨЗ

Студентке арналған пән бойынша оқыту бағдарламасы (syllabus) әзірленді:
т.ғ.д., профессор Тутанов Серікпай Құспанұлы
аға оқытушы Тулеутаева Жанар Мухатаевна

«Жоғары математика» кафедрасының отырысында талқыланған

№ _____ хаттама «_____» _____ 2015ж.

Кафедра меңгерушісі _____ С.Қ. Тутанов «_____» _____ 2015 ж.
(қолы)

Жол-көлік факультетінің әдістемелік кеңесі мақұлдаған

№ _____ хаттама «_____» _____ 2015ж.

Төрағасы _____ «_____» _____ 2015ж.
(қолы)

_____ кафедрасымен келісілген
(кафедра атауы)

Кафедра меңг. _____ «_____» _____ 2015ж.
(қолы)

Оқытушы туралы мәлімет және қатынас ақпараты

Тутанов Серікпай Құспанұлы техника ғылымдарының докторы, профессор
Тулеутаева Жанар Мухатаевна аға оқытушы
жоғары математика кафедрасы ҚарМТУ-дың бірінші корпусында, 311-аудиторияда орналасқан, байланыс телефоны 565932 (2008).

Пәннің еңбек көлемділігі

Семестр	Кредиттер ECST саны	Кредиттер саны	Сабактардың түрі					СӨЖ сағаттарының саны	Жалпы сағаттар саны	бақылау түрі
			байланыс сағаттарының саны			СОӨЖ сағаттарының саны	сағаттардың барлығы			
			дәрістер	практикалық сабақтар	зертханалық сабақтар					
3	3	2	15	15	-	30	60	30	90	емтихан

Пәннің сипаттамасы

«Дифференциалды теңдеулер» пәні жалпы білімдік пән болып табылады. Дифференциалдық теңдеулер курсы – физика-математика саласындағы мамандарды дайындаудағы негізгі курстардың бірі. Дифференциалдық теңдеулер студенттердің математикалық мәдениетінің белгілі деңгейінің қалыптасуына, ғылыми дүниетанымды, оқытудың қолданбалы және практикалық бағыттарының мағынасын түсінуге, математикалық модельдердің әдістерін игеруге, пән аралық байланысты іске асыра білуге жасайды. Дифференциалдық теңдеулер-мазмұны бойынша ерекше, қолданылуы әмбебап дүниетаным құралы. Оның жеке тұлғаның дамуына ғана емес, сонымен қатар мінездің қалыптасуына әдептілікке баулиды. Интеллектуалдық адалдыққа мақсат қоя білуге, объективтілікке және еңбекқорлыққа бейімдейді. Бұл курс математика ғылымының жалпы теориялық аспектілерінен құралады: «Бірінші ретті дифференциалдық теңдеулер», «Дифференциалдық теңдеулер жүйесінің жалпы теориясы», «Кез-келген реттегі сызықты дифференциалдық теңдеулердің жалпы теориясы», «Сызықтық дифференциалдық теңдеулер жүйесінің жалпы теориясы», «Бірінші ретті дербес туындылы сызықтық дифференциалдық теңдеулер» бөлімдерінің анықтамаларынан, формулаларынан, теоремаларынан және инженерлік есептерді шешу болып табылады. Бұл пән базалық пәндердің циклына кіреді.

Пәннің мақсаты

«Дифференциалды теңдеулер» пәні зерделеудің мақсаты – дифференциалдық теңдеулер теорияларының әдістерін игеруге үйрету. Талдауға, шешуге, мүмкіндік беретін математиканың теориялық білімдері мен практикалық дағдыларын қалыптастыру, студенттерге маман ретінде болашақ кәсібімен байланысты әртүрлі құбылыстар мен процестерді оқып талдауға мүмкіндік беретін математикалық әдістерді меңгеруге көмектесу.

Пәннің міндеттері

Мамандықтың Мемлекеттік стандартқа сәйкес бұл пәнді оқыту нәтижесінде студенттер:

меңгеру керек:

- шешімдерді қолданбалы нәтижеге алып келетін математикалық есептерді шешудің нақты дағдыларын алу және осының негізінде логикалық және алгоритмдік ойлауды дамыту;

- қолданбалы сұрақтарды математикалық тұрғыда зерттеудің бастапқы дағдысын қалыптастыру және студенттің мамандығына байланысты әдебиеттердегі математикалық аппараттарды өз бетінше түсіне білуді дамыту;

- есептерді шығаруға қажетті есептеу әдістері мен оған қажетті жабдықтарды таңдай білуге үйрету;

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

- игерілген математикалық әдістерді іскерлікпен қолдануға;

- математикалық интуицияны дамытуға;

білу керек:

-математиканың теориялық (негізгі ұғымдар, теоремалар, ережелер, әдістерін) негіздерін;

- математикалық есептерді зерттеу әдістерін мен шешу жолдарын;

- математикалық білімдерінің қайда және қалай қолданылатынын.

үйрену керек:

- есептік қойылуын айқындау;

- қойылған есепті шығару тәсілін таңдау;

- есепті шешу және алынған нәтижені түсіндіру, осының негізінде ұсыныс жасау;

-есептер шығару кезінде математиканың жаңа әдістерін қолдана білу;

- Дифференциалды теңдеулер курсының негізгі бөлімдерінің практикалық дағдыларын иеленуі керек.

Айрықша деректемелер

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

	Бөлімдердің (тақырыптардың) атауы
1 Математика пәнінің мектептік бағдарламасы	Математиканың барлық бөлімдерін қамтиды
2. Физика пәнінің мектептік бағдарламасы	Физиканың барлық бөлімдерін қамтиды
3. Аналитикалық геометрия және сызықты алгебра	Барлық бөлімдерін қамтиды
4. Математикалық талдау	Барлық бөлімдерін қамтиды

Тұрақты деректемелер

Дифференциалды теңдеулер пәнін зерделеу кезінде алынған білімдер сандық әдістері, оңтайлы әдістер және операцияларды зерттеу пәндерін меңгеру кезінде пайдаланылады.

Пәннің тақырыптық жоспары

Бөлімнің, (тақырыптың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ.				
	дәрістер	практикалық	зертханалық	ОСӨЖ	СӨЖ
1. Дифференциалдық теңдеулерінің негізгі ұғымдары: теңдеудің шешімі, геометриялық түсініктеме, интеграл. Айнымалылары ажыратылатын бірінші ретті дифференциалдық теңдеу, біртекті теңдеу. Біртекті теңдеуге келтірілетін теңдеулер.	1	1		2	2
2. Сызықты дифференциалдық теңдеулер. Бернуллі теңдеуі. Толық дифференциалдық теңдеу. Интегралдық көбейткіш.	1	1		2	2
3. Коши есебі. Туындысы бойынша шешілген бірінші ретті дифференциалдық теңдеу үшін Коши есебінің шешімінің табылуы және жалғыздығы туралы теорема	1	1		2	2
4. Туындысы бойынша шешілмеген бірінші ретті дифференциалдық теңдеулер. Параметр енгізу әдісі. Лагранж және Клеро теңдеулері.	1	1		2	2
5. Жоғары ретті дифференциалдық теңдеулер. n-ретті теңдеу үшін шешімнің табылуы және жалғыздығы. Реті төмендетілетін дифференциалдық теңдеулер.	1	1		2	2
6. Жоғарғы ретті сызықты дифференциалдық теңдеулер. Сызықты дифференциалдық оператор. Жалпы қасиеттер. Шешімдердің сызықты тәуелсіздігі және тәуелділігі. Вронскиан. Остроградский – Лиувилль формуласы. Жоғарғы ретті сызықты біртекті дифференциалдық теңдеудің жалпы шешімінің құрылымы. Коэффициенттері тұрақты біртекті дифференциалдық теңдеулер.	1	1		2	2
7. Жоғары ретті сызықты әртекті дифференциалдық теңдеу. Шешімдерінің қасиеттері. n-ретті сызықты дифференциалдық теңдеу үшін Лагранждың вариациялау әдісі. Сызықты біртекті дифференциалдық теңдеудің дербес шешімін табудың Коши әдісі.	1	1		2	2
8. Сызықты шеттік есептер. Грина функциясы және оның қасиеттері. Шеттік есептің интегралдық түрі.	1	1		2	2
9. Дифференциалдық теңдеулерді қатарларды пайдаланып интегралдау. Тербелетін және тербелмейтін шешімдер. Штурма теоремасы.	1	1		2	2
10. Дифференциалдық теңдеулер жүйесінің қалыпты түрі. Векторлық жазу. Коши есебінің шешуінің табылуы және жалғыздығы туралы теорема. Коши есебінің шешімінің алғашқы мәндерге үзіліссіз тәуелділігі. Интегралдар. Симметриялық түрдегі дифференциалдық	1	1		2	2

жүйе.					
11. Сызықты дифференциалдық теңдеулер жүйесі. Векторлық жазу. Сызықты біртекті жүйенің шешімдерінің қасиеттері. Вронскидің анықтаушы. Қасиеттері. Сызықты біртекті жүйенің жалпы шешімінің құрылымы. Коэффициенттері тұрақты сызықты біртекті жүйе.	1	1		2	2
12. Сызықты біртекті дифференциалдық теңдеулер жүйесі. Сызықты біртекті жүйенің жалпы шешімінің құрылымы. Суперпозиция қағидасы. Тұрақтыны вариациялайтын Лагранждың әдісі. Коэффициенттері тұрақты сызықты жүйе.	1	1		2	2
13. Автономдық жүйелер. Шешімдерінің қасиеттері. Жазықтықтағы сызықты автономдық жүйенің ерекше нүктелері.	1	1		2	2
14. Сызықты және квазисызықты бірінші ретті дербес туындылы теңдеу.	1	1		2	2
15. Коши есебі шешімінің бар және жалғыз бойы теорема. Екі айнымалыдан тәуелді болған жағдайдағы геометриялық түсініктемесі.	1	1		2	2
Барлығы	15	15		30	30

Практикалық сабақтардың тізімі (15 сағ.)

1-тақырып. Дифференциалдық теңдеулерінің негізгі ұғымдары: теңдеудің шешімі, геометриялық түсініктеме, интеграл. Айнымалылары ажыратылатын бірінші ретті дифференциалдық теңдеу, біртекті теңдеу. Біртекті теңдеуге келтірілетін теңдеулер (1 сағ.).

2-тақырып. Сызықты дифференциалдық теңдеулер. Бернулли теңдеуі. Толық дифференциалдық теңдеу. Интегралдық көбейткіш (1 сағ.).

3-тақырып. Коши есебі. Туындысы бойынша шешілген бірінші ретті дифференциалдық теңдеу үшін Коши есебінің шешімінің табылуы және жалғыздығы туралы теорема (1 сағ.).

4-тақырып. Туындысы бойынша шешілмеген бірінші ретті дифференциалдық теңдеулер. Параметр енгізу әдісі. Лагранж және Клеро теңдеулері (1 сағ.).

5-тақырып. Жоғары ретті дифференциалдық теңдеулер. n-ретті теңдеу үшін шешімнің табылуы және жалғыздығы. Реті төмендетілетін дифференциалдық теңдеулер (1 сағ.).

6-тақырып. Жоғарғы ретті сызықты дифференциалдық теңдеулер. Сызықты дифференциалдық оператор. Жалпы қасиеттер. Шешімдердің сызықты тәуелсіздігі және тәуелділігі. Вронскиан. Остроградский – Лиувилль формуласы. Жоғарғы ретті сызықты біртекті дифференциалдық теңдеудің жалпы шешімінің құрылымы. Коэффициенттері тұрақты біртекті дифференциалдық теңдеулер (1 сағ.).

7-тақырып. Жоғары ретті сызықты әртекті дифференциалдық теңдеу. Шешімдерінің қасиеттері. n -ретті сызықты дифференциалдық теңдеу үшін Лагранждың вариациялау әдісі. Сызықты біртекті дифференциалдық теңдеудің дербес шешімін табудың Коши әдісі (1 сағ.).

8-тақырып. Сызықты шеттік есептер. Грина функциясы және оның қасиеттері. Шеттік есептің интегралдық түрі (1 сағ.).

9-тақырып. Дифференциалдық теңдеулерді қатарларды пайдаланып интегралдау. Тербелетін және тербелмейтін шешімдер. Штурма теоремасы (1 сағ.).

10-тақырып. Дифференциалдық теңдеулер жүйесінің қалыпты түрі. Векторлық жазу. Коши есебінің шешуінің табылуы және жалғыздығы туралы теорема. Коши есебінің шешімінің алғашқы мәндерге үзіліссіз тәуелділігі. Интегралдар. Симметриялық түрдегі дифференциалдық жүйе (1 сағ.).

11-тақырып. Сызықты дифференциалдық теңдеулер жүйесі. Векторлық жазу. Сызықты біртекті жүйенің шешімдерінің қасиеттері. Вронскидің анықтауышы. Қасиеттері. Сызықты біртекті жүйенің жалпы шешімінің құрылымы. Коэффициенттері тұрақты сызықты біртекті жүйе (1 сағ.).

12-тақырып. Сызықты біртекті дифференциалдық теңдеулер жүйесі. Сызықты біртекті жүйенің жалпы шешімінің құрылымы. Суперпозиция қағидасы. Тұрақтыны вариациялайтын Лагранждың әдісі. Коэффициенттері тұрақты сызықты жүйе (1 сағ.).

13-тақырып. Автономдық жүйелер. Шешімдерінің қасиеттері. Жазықтықтағы сызықты автономдық жүйенің ерекше нүктелері (1 сағ.).

14-тақырып. Сызықты және квазисызықты бірінші ретті дербес туындылы теңдеу (1 сағ.).

15-тақырып. Коши есебі шешімінің бар және жалғыз бойы теорема. Екі айнымалыдан тәуелді болған жағдайдағы геометриялық түсініктемесі (1 сағ.).

СӨЖ-ге арналған бақылау тапсырмаларының тақырыптары

1. Бірінші ретті қарапайым дифференциалдық теңдеулер
2. Жоғарғы ретті қарапайым дифференциалдық теңдеулер
3. Сызықтық дифференциалдық теңдеулер жүйесі
4. Бірінші ретті дербес туындылы дифференциалдық теңдеулер

Студенттердің білімін бағалау критерийлері

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.

Пән бойынша берілген тапсырмаларды орындау және тапсыру кестесі

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты және мазмұны	Ұсынылатын әдебиет	Орындалу ұзақтығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі	Балл
1	2	3	4	5	6	7
СӨЖ 1	Бірінші ретті қарапайым дифференциалдық теңдеулер	[1-3,9-16] лекциялар конспектісі	2 апта	Ағымдағы	2 апта	5
Бақылау жұмысы 1	Бірінші ретті қарапайым дифференциалдық теңдеулер	[1-3,9-14] лекциялар конспектісі	50 минут	Ағымдағы	3 апта	5
СӨЖ 2	Жоғарғы ретті қарапайым дифференциалдық теңдеулер	[1-3,9-17] лекциялар конспектісі	3 апта	Ағымдағы	5 апта	5
Бақылау жұмысы 2	Жоғарғы ретті қарапайым дифференциалдық теңдеулер	[1-3,9-14] лекциялар конспектісі	50 минут	Ағымдағы	6 апта	5
Коллоквиум	Өткен тақырыптар бойынша	[1-3,9-17] лекциялар конспектісі	1 қатынас сағаттары	Межелік	7 апта	10
СӨЖ 3	Сызықтық дифференциалдық теңдеулер жүйесі	[1-3,9-17] лекциялар конспектісі	3 апта	Ағымдағы	8 апта	5
Бақылау жұмысы 3	Сызықтық дифференциалдық теңдеулер жүйесі	[1-3,9-14] лекциялар конспектісі	50 минут	Ағымдағы	9 апта	5
СӨЖ 4	Бірінші ретті дербес туындылы дифференциалдық теңдеулер	[1-3,9-17] лекциялар конспектісі	3 апта	Ағымдағы	11 апта	5
Бақылау жұмысы 4	Бірінші ретті дербес туындылы дифференциалдық теңдеулер	[1-3,9-14] лекциялар конспектісі	50 минут	Ағымдағы	13 апта	5
Коллоквиум	Өткен тақырыптар бойынша	[1-3,9-17] лекциялар конспектісі	1 қатынас сағаттары	Межелік	14 апта	10
Емтихан	Пән материалының меңгерілу деңгейін тексеру	Негізгі және қосымша әдебиеттер тізімі	Сессия кезеңінде	Қорытынды	Сессия кезеңінде	40
Барлығы						100

Саясаты және процедуралары

«Дифференциалды теңдеулер» пәнін зерделеу 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.СӨЖ-ты 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.

Негізгі әдебиеттер тізімі

1. Қадыкенов Б.М. Дифференциалдық теңдеулердің есептері мен жаттығулары. -Алматы: Қазақ университеті, 202ж.-332б.
2. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: URSS, 2009ж, 240б.
3. Понтрягин Л.С. Дифференциальные уравнения и их приложения. М.: URSS, 2009ж, 208б.
4. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. URSS, 2008ж, 472б.
5. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения. URSS, 2005ж, 256б.
6. Сулейменов Ж.С. Дифференциалдық теңдеулер курсы. Алматы: Рауан, 1991ж.Айдос Е.Ж. «Жоғары математика», Оқулық.-Алматы; «Иль Тех Кітап» ЖШС, 2003ж-744б.
7. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. «Высшая математика в упражнениях и задачах», Учебное пособие для студентов втузов. Ч.1.- М.:ВШ, 2003г.-415с.
8. Рябушко А.П. Индивидуальные задания по высшей математике: Т-2: Учебное пособие. Ч.2. Мн.: выш.Шк., 2009г.

Қосымша әдебиеттер тізімі

1. Әбілдаев Е.Ә. Кәдімгі дифференциалдық теңдеулерге келтірілетін физикалық есептер және оларды шешу әдістері.-Алматы: Қазақ унив., 2005ж.-270б.
2. Бибииков Ю.Н. Общий курс обыкновенных дифференциальных уравнений. СПбГУ, 2005ж.-276б.

3. Мырзаұлы Ж. Дифференциалдық теңдеулер. Алматы: Қазақ ун.-ті, 2006ж.-146б.
4. Федорюк М.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М: Практикум под ред. Кремера «Высшая математика»,-М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007ж. URSS, 2009ж, 448б.
5. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения. М.: URSS, 2006ж, 312б.