

Жұмыс оқу бағдарламасының
титулдық парағы



Нысан
ПМУ ҰС Н 7.18.3/30

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі
С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті
Математика кафедрасы

Дифференциалдық геометрия және топология пәнінен
050601- Математика мамандығының студенттеріне арналған

ЖҰМЫС ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ

Павлодар

Мамандықтың мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартының және типтік бағдарламаның негізінде әзірленген жұмыс оқу бағдарламасын бекіту парағы



Нысан
ПМУ ҰС Н 7.18.3/31

БЕКІТЕМІН

ОІ жөніндегі проректор

_____ Н.Э.Пфейфер

20__ж. «__» _____

Құрастырушы: _____ аға оқытушы М.Қ.Құдайберген

Математика кафедрасы

Дифференциалдық геометрия және топология пәні бойынша

050601- Математика мамандығының студенттеріне арналған

ЖҰМЫС ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ

Жұмыс бағдарламасы мамандықтың Мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартының 3.08.316-2006 және жоғарғы және ЖОО кейінгі білім берудің РОӘК мәжілісінің 2006 ж. 22 маусымдағы шешімімен бекітілген және іске қосылған типтік бағдарламасының негізінде әзірленді.

Кафедра отырысында ұсынылды 20__ж. «__» _____ № _____ Хаттама
Кафедра меңгерушісі _____ И.И.Павлюк 20__ж. «__» _____

Физика, математика және ақпараттық технологиялар факультетінің оқу-әдістемелік кеңесімен мақұлданды 20__ж. «__» _____ № _____ Хаттама

ОӘК төрағасы _____ Ж.Ғ.Мұқанова 20__ж. «__» _____

КЕЛІСІЛДІ

ФМЖАТ факультетінің деканы _____ Ж.Қ.Нұрбекова 20__ж. «__» _____

МАҚҰЛДАНДЫ:

ОҮЖжӘҚБ бастығы _____ А.А.Варакута 20__ж. «__» _____

Университеттің оқу-әдістемелік кеңесімен мақұлданды

20__ж. «__» _____ № _____ Хаттама

1 Пәннің мақсаты – классикалық дифференциалдық геометрияның әдістерін және көрнекті бейнелерді қолданып, оқушыларды қазіргі дифференциалдық геометрияның негізгі түсініктемелерімен таныстыру болып табылады.

Пәннің міндеті - негізгі түсініктерді толық ашып және оларды студенттерге дұрыс түсіндіру қажет.

Бағдарламаның классикалық дифференциалдық геометрияға арналған тараулары әр бөлімі мен қолдануында оқушыларға қажет бейнелік ойлау қабілеті мен геометриялық интуицияны дамыту талабын қоюға мүмкіндік береді.

Осы пәнді меңгеру нәтижесінде студенттердің:

- қисық және жазық беттер теориясының негізгі ұғымдарын меңгеруге және анықтамаларын білу қажет;
- дифференциалдық геометрияның негізгі формулуларын меңгерумен қатар оны есеп шығаруда қолдана білу міндетті;
- топология мен көпбейнелік теорияларының бастапқы тарауларына тән ұғымдар мен анықтамаларды білуі қажет;
- классикалық дифференциалдық геометрия әдістерін меңгеруі тиіс;
- тензорлық аппарат қолдана білумен қатар оны есеп шығаруда да пайдалана білу қажет;
- аффиндік байланыстылық пен Риман кеңістігі туралы түсінігі болуы керек.

2 Пререквизиттер

Осы пәнді меңгеру үшін төмендегі пәндерді меңгеру кезінде алынған білім, икемділік және машықтар қажет: математикалық талдау; аналитикалық геометрия; сызықтық алгебраның кейбір тараулары.

3 Постреквизиттер

Пәнді меңгеру кезінде алынған білім, икемділік және машықтар келесі пәндерді меңгеру үшін қажет: Риман геометриясы; салыстырымдылық теориясы

4 Пәннің мазмұны

4.1 Пәннің тақырыптық жоспары

№ п/п	Тақырыптардың атауы	Сабақ түрлері бойынша қарым-қатынастық сағаттар саны		
		Дәріс	Практ.(сем)	СӨЖ
1	Қисықтар теориясы	2	2	8
2	Беттер теориясы	2	2	8
3	Топология элементтері	2	2	8
4	Көпбейнелер теориясының негізгі түсініктері	2	2	9
5	Көпбейнелердегі тензорлық талдау	2	2	9
6	Көпбейнелердегі Риман метрикасы	3	3	9
7	Сыртқы формалар	2	2	9
Барлығы:		15	15	60

4.2 Пәннің тақырыптарының мазмұны

1 тақырып. Қисықтар теориясы

Векторлық функциялар. Дифференциалдық геометриядағы қисықтың анықтамасы. Қисықты берудің әртүрлі тәсілдері. Қисықтың ерекше нүктелері. Доға ұзындығы және натурал параметризация. Жанама түзу, жанасушы жазықтық және қисықтың нормалдары. Қисыққа сәйкес үшжақ, қисықтың қисықтығы мен бұрылымы, Френе формулалары.

Қисықтың натурал теңдеулері. Ортақ натурал теңдеулі қисықтар. Қисықтар теориясының негізгі теоремасы.

2 тақырып. Беттер теориясы

Дифференциалдық геометриядағы бет ұғымы. Бетті берудің әртүрлі тәсілдері. Беттегі қисықтар. Беттің жанама жазықтығы мен нормалы.

Бірінші квадраттық форма мен қисықтың ұзындығы, қисықтар арасындағы бұрыш, беттегі облыс ауданы. Беттегі ішкі геометрия ұғымы және оның иілулері

Беттің екінші квадраттық формасы. Беттің берілген бағыттағы нормал қисықтығы. Менье теоремасы. Бас қисықтар мен бас бағыттар. Эйлер формуласы. Гаусс және орташа қисықтар. Жанасатын параболоид және регулярлық беттегі нүктелер типтері. Беттің сфералық бейнелеулері және Гаусс қисықтықтары.

Қисықтық сызықтары. Асимптоталық сызықтар. Беттегі торлар теориясының негіздері. Чебышев торлары.

Беттің деривациялық формулалары. Гаусс формуласы және толық қисықтықтардың беттің ішкі геометриясына тиістілігі туралы теорема. Петерсон–Кодаций теңдеуі. Берілген квадраттық формадағы беттің табылатындығы туралы теорема (Бонне теоремасы).

Беттегі қисықтың геодезиялық қисықтығы, геодезиялық сызықтар және олардың экстремалды қасиеттері мен механикалық кескіні.

Коварианттық дифференциал және векторды беттегі қисық бойымен параллель көшіру.

Тұрақты Гаусс қисықты беттер.

Евклид кеңістігінің метрикасы қисық сызықты координаталары. Псевдоевклидтік кеңістіктің метрикасы (Минковский кеңістігі). Беттегі Риман метрикасы. Лобачевский жазықтығының метрикасы. Лобачевский жазықтығының Клейн ұсынған моделі.

3 тақырып. Топология элементтері

Топологиялық кеңістік. Метрикалық кеңістіктегі топология. Топологиялық кеңістіктердегі үзіліс бейнелеулер. Гомеоморфизм. Тұйық жиындар. Топологияның базасы. Байланыстылық және сызықтық байланыстылық. Хаусдорф топологиялық кеңістіктері.

Компакты топологиялық кеңістіктер.

4 тақырып. Көпбейнелер теориясының негізгі түсініктері

Дифференциалданатын көпбейнелер. Шеті бар көпбейнеліктер. Ориентациялайтын көпбейнеліктер. Көпбейнелердегі функциялар. Көпбейнелерді бейнелеу. Матыру, еңгізу, диффеоморфизм.

Көпбейнелердегі қисықтар. жанама векторлар және жанама векторлық кеңістіктер. Көпбейнелердегі векторлық өрістер.

Көпбейнелі R^n ге матыру және еңгізу мәселесі туралы түсінік. Беттерге және проективтік жазықтыққа көпбейнеліктер тұрғысынан қарау.

5 тақырып. Көпбейнелердегі тензорлық талдау

Көпбейнелердегі тензорлық өрістер. Тензорлық өрістердің мысалдары математикадан және физикадан (вектор, көпсызықтық функция, квадраттық тұлға, кернеу және деформация тензорлар). Тензорлық өрістердегі алгебралық операциялар.

Көпбейнелердегі аффиндік байланыстылық. Векторды қисық бойымен параллель көшіру және векторлық өрістердің коварианттық туындысы. Геодезиялық қисықтар. Кез келген тензорлық өрістерді ковариантты дифференциалдау. Ковариантты дифференциалдың және коварианттық туындылардың қасиеттері.

6 тақырып. Көпбейнелердегі Риман метрикасы

Риман метрикасының анықтамасы. Метрикалық тензор, оның қасиеттері. Индекстерін көтеру және түсіру. Риман байланыстылығы. Метрикалық тензордың ковариантты туындысы туралы Риччи леммасы. Қисықтығының тензоры (Риман), оның геометриялық мағынасы және қасиеттері. Екі өлшемді Риман кеңістіктері. Екі өлшемді риман көпбейнеліктер тұрғысынан қарағандағы Евклидтік кеңістіктегі беттер. Беттің толық қисықтығы және Риман тензоры.

7 тақырып. Сыртқы формалар

Қиғаш симметриялы тензорлық өрістер және сыртқы формалар, олардың алгебралық операциялары. Сыртқы дифференциалдық формалар. Сыртқы дифференциалдау. Тегіс көпбейнелер бойынша дифференциалдық форманы интегралдау. Стокстың жалпы теоремасы. Стокстың жалпы формуласының дербес жағдайлары.

4.3 Практикалық сабақтардың мазмұны мен тізімі

1 тақырып. Қисықтар теориясы

Қисықты берудің әртүрлі тәсілдері. Қисықтың ерекше нүктелері. Доға ұзындығы және натурал параметризация. Жанама түзу, жанасушы жазықтық және қисықтың нормалдары. Қисыққа сәйкес үшжақ, қисықтың қисықтығы мен бұрылымы, Френе формулалары. Қисықтың натурал теңдеулері. Ортақ натурал теңдеулі қисықтар.

2 тақырып. Беттер теориясы

Бетті берудің әртүрлі тәсілдері. Беттің жанама жазықтығы мен нормалы. Бірінші квадраттық форма мен қисықтың ұзындығы, қисықтар арасындағы бұрыш, беттегі облыс ауданы. Беттің екінші квадраттық формасы. Беттің берілген бағыттағы нормал қисықтығы. Менье теоремасы. Бас қисықтар мен бас бағыттар. Эйлер формуласы. Гаусс және орташа қисықтар. Жанасатын параболоид және регулярлық беттегі нүктелер типтері. Беттің сфералық бейнелеулері және Гаусс қисықтықтары. Беттің деривациялық формулалары. Гаусс формуласы және толық қисықтықтардың беттің ішкі геометриясына

тиістілігі туралы теорема. Петерсон–Кодаций теңдеуі. Берілген квадраттық формадағы беттің табылатындығы туралы теорема (Бонне теоремасы). Беттегі қисықтың геодезиялық қисықтығы, геодезиялық сызықтар және олардың экстремалды қасиеттері мен механикалық кескіні. Коварианттық дифференциал және векторды беттегі қисық бойымен параллель көшіру. Тұрақты Гаусс қисықты беттер.

3 тақырып. Топология элементтері

Топологиялық кеңістік. Метрикалық кеңістіктегі топология. Топологиялық кеңістіктердегі үзіліс бейнелеулер. Гомеоморфизм. Тұйық жиындар. Топологияның базасы. Байланыстылық және сызықтық байланыстылық. Хаусдорф топологиялық кеңістіктері.

Компакты топологиялық кеңістіктер.

4 тақырып. Көпбейнелер теориясының негізгі түсініктері

Дифференциалданатын көпбейнелер. Шеті бар көпбейнеліктер. Ориентациялайтын көпбейнеліктер. Көпбейнелердегі функциялар. Көпбейнелерді бейнелеу. Матыру, еңгізу, диффеоморфизм.

Көпбейнелердегі қисықтар. жанама векторлар және жанама векторлық кеңістіктер. Көпбейнелердегі векторлық өрістер.

5 тақырып. Көпбейнелердегі тензорлық талдау

Көпбейнелердегі тензорлық өрістер. Тензорлық өрістердің мысалдары математикадан және физикадан (вектор, көпсызықтық функция, квадраттық тұлға, кернеу және деформация тензорлар). Тензорлық өрістердегі алгебралық операциялар.

Векторды қисық бойымен параллель көшіру және векторлық өрістердің коварианттық туындысы. Геодезиялық қисықтар. Кез келген тензорлық өрістерді ковариантты дифференциалдау. Ковариантты дифференциалдың және коварианттық туындылардың қасиеттері.

6 тақырып. Көпбейнелердегі Риман метрикасы

Метрикалық тензордың ковариантты туындысы туралы Риччи леммасы. Қисықтығының тензоры (Риман), оның геометриялық мағынасы және қасиеттері.

7 тақырып. Сыртқы формалар

Қиғаш симметриялы тензорлық өрістер және сыртқы формалар, олардың алгебралық операциялары. Сыртқы дифференциалдық формалар. Сыртқы дифференциалдау. Тегіс көпбейнелер бойынша дифференциалдық форманы интегралдау.

4.4 Студенттің өздік жұмысының мазмұны

4.4.1 СӨЖ түрлерінің тізімі

№	СӨЖ түрі	Есеп беру нысаны	Бақылау түрі	Сағатқа шаққандағы көлемі
1	Дәріс сабақтарына дайындық	Конспекттің бар болуы	Сабаққа қатысу	15
2	Тәжірибелік сабақтарға дайындық, үйге берілген тапсырмаларды орындау	Жұмыс дәптері	Бақылау сұрақтары, есеп беру	15
3	Аудиториялық сабақтардың мазмұнына еңбеген материалды оқу	Конспект	Тәжірибелік сабақтарға, бақылау шараларына қатысу	10
4	Жеке тапсырмаларды орындау	Есептердің шешімдері жазылған дәптердің болуы	ЖТ қорғау	10
5	Бақылау шараларына дайындық		АБ 1, АБ 2, коллоквиум (тестілеу және басқалар)	10
Барлығы:				60

4.4.2 Студенттердің өздігінен оқуына бөлінген тақырыптардың тізімі

1 тақырып. Беттің сфералық бейнелеулері және Гаусс қисықтықтары.

Ұсынылатын әдебиет: [1], [2], [3].

2 тақырып. Евклид кеңістігінің метрикасы қисық сызықты координаталары. Псевдоевклидтік кеңістіктің метрикасы (Минковский кеңістігі). Беттегі Риман метрикасы. Лобачевский жазықтығының метрикасы. Лобачевский жазықтығының Клейн ұсынған моделі.

Ұсынылатын әдебиет: [1], [2], [3].

3 тақырып. Көпбейнелі R^n ге матыру және еңгізу мәселесі туралы түсінік. Беттерге және проективтік жазықтыққа көпбейнеліктер тұрғысынан қарау.

Ұсынылатын әдебиет: [1], [2], [5].

4 тақырып. Екі өлшемді Риман кеңістіктері. Екі өлшемді риман көпбейнеліктер тұрғысынан қарағандағы Евклидтік кеңістіктегі беттер. Беттің толық қисықтығы және Риман тензоры.

Ұсынылатын әдебиет: [4], [5].

5 тақырып. Стокстың жалпы теоремасы. Стокстың жалпы формуласының дербес жағдайлары.

Ұсынылатын әдебиет: [5], [6].

5 Әдебиеттер тізімі

Негізгі:

1. Краснов М.Л. Вся высшая математика.-М.:УРСС.Т.2.-2004.-187с.
2. Дифференциальная геометрия. Под ред.А.С.Феденко.-Мн.:Изд-во БГУ им.В.И Ленина.-1982.-256с.
3. Белько И.В. Сборник задач по дифференциальной геометрии.-М.:Наука.-1979.-272с.
4. Щербаков Р.Н. Краткий курс дифференциальной геометрии.-Томск:ТГУ.-1974.-248с.

Қосымша:

5. Вернер А.Л. Элементы топологии и дифференциальной геометрии.-М.:Просвещение.-1985.-113с.
6. Бакельман И.Я. Введение в дифференциальную геометрию «в целом».-М.:Наука.-1973.-440с.
7. Аминов Ю.А. Дифференциальная геометрия и топология кривых. М.: Наука, 1987.
8. Картан Э. Теория конечных непрерывных групп и дифференциальная геометрия, изложенные методом подвижного репера.-М.:Моск.ун-т.-1987.-159с.



050601 Математика

мамандығының жұмыс оқу жоспарынан көшірме
Пән атауы Дифференциалдық геометрия және топология

Оқу нысан ы	Пәннің еңбек сыйымдылығы				Семестр бойынша бақылау түрлері				Се мес тр	Семестр бойынша студенттердің жұмыстарының көлемі						
	кре - дит -тер	академиял ық сағат								кре - дит -тер	Аудиториялық сабақ (ак. сағат)				СӨЖ (ак. сағат)	
		Бар - лығ ы	ау д	СӨ Ж	бар - лығ ы	дә р	пр.	зерт			бар лығ ы	СОӨЖ				
ЖОБ база- сын дағы күндіз гі	2	90	30	60	6				6	2	30	15	15		60	30

Кафедра меңгерушісі _____ И.И.Павлюк 20__ж. «__» _____