

Пән бойынша оқыту  
бағдарламасының (Syllabus)  
титулдық парағы



Нысан  
ПМУ ҰС Н 7.18.3/37

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі  
С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті  
Физика, математика және ақпараттық технологиялар факультеті  
Математика кафедрасы

5В060100 «Математика» мамандық студенттеріне арналған  
Дискретті математика және математикалық логика

## **ПӘН БОЙЫНША ОҚЫТУ БАҒДАРЛАМАСЫ (Syllabus)**

Павлодар



**БЕКІТЕМІН**  
ФМЖАТФ-нің деканы  
\_\_\_\_\_ Ж.Қ.Нұрбекова  
20\_\_ж. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_

Құрастырушы: \_\_\_\_\_ аға оқытушы М.Қ.Құдайберген

Математика кафедрасы

5B060100 «Математика»

мамандығының күндізгі оқу нысанының студенттеріне арналған

Дискретті математика және математикалық логика

**пәні бойынша оқыту бағдарламасы (Syllabus)**

Бағдарлама «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ж. бекітілген жұмыс оқу бағдарламасының негізінде әзірленген.

20\_\_ж. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ кафедра отырысында ұсынылған № \_\_\_\_\_ Хаттама  
Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ И. И.Павлюк 20\_\_ж. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_

Физика, математика және ақпараттық технологиялар факультетінің оқу-әдістемелік кеңесімен мақұлданған 20\_\_ж. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ Хаттама № \_\_\_\_\_

ОӘК төрағасы \_\_\_\_\_ Ж.Ғ.Мұқанова 20\_\_ж. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_

## 1 Оқытушы туралы мәліметтер және байланысу ақпараттары

Құдайберген Маржан Құдайбергенқызы

Аға оқытушы

Математика кафедрасы А1 корпусында, А1-201 аудиторияда орналасқан.

Байланыс телефоны: 67-36-46 , ішкі тел: 1-120.

## 2 Пән туралы мәлімет

Дискретті математика және математикалық логика пәні студенттердің математикалық білімінің бөлінбес бір бөлігі болып саналады. Компьютерлерді жасау және пайдалану программалау тілдері, ақпаратты өңдеу және тарату жабдықтары, автоматтандырылған басқару және жобалау жүйелері мамандарының зерттеу жұмыстары үшін дискретті математика әдістері негізгі құрал, ал дискретті математика тілі осы мәселелер бойынша пайдаланатын ғылыми және техникалық тіл болып табылады.

## 3 Пәннің еңбек сыйымдылығы

семестр	Кредиттар саны	Аудиторлық сабақ түрлері бойынша қарым-қатынас сағаттарының саны						Студенттің өздік жұмысының сағат саны		Бақылау нысаны
		барлығы	Дәрістер	Тәжірибелік	зертханалық	студиялық	жеке	барлығы	СОӨЖ	
3	3	45	15	30	-	-	-	90	45	емт

## 4 Пәннің мақсаты және міндеттері

Студенттерді қолданбалы есептерді шығаруға бағытталған, математикалық әдістермен модельдердің, тілдердің өзара тығыз байланысқан жиынтығы ретінде қарауға болатын математикалық аппаратпен қаруландыру.

### Пәнді оқыту міндеттері.

- дискретті математиканың мынадай объектілерін: логикалық функциялар, алгоритмдер, графтар, кодтау теориясының негізгі ұғымдарын меңгерту;
- программалау процесінде жасанды интеллект есептерін шығаруда, программалардың дұрыстығын дәлелдеуде модельдеуді пайдалануға дағдыландыру.

## 5 Білімге, икемділікке және машықтарға қойылатын талаптар

«Дискретті математика» курсының оқыту нәтижесінде студенттер міндетті:

- дискретті математиканың мынадай объектілерін: логикалық функциялар, алгоритмдер, графтар, кодтау теориясының негізгі ұғымдарын меңгеру;
- программалау процесінде жасанды интеллект есептерін шығаруда, программалардың дұрыстығын дәлелдеуде модельдеуді пайдалануға дағдылану.

## 6 Пререквизиттер

- Математикалық анализ
- Алгебра және геометрия
- Жиындар теориясы

Осы пәндер бойынша толық білімдері қажет.

## 7 Постреквизиттер

Курстың оқу нәтижесінде алған білім, икем, дағдылары келесі салалардың негізі болып табылады:

- программалау тілдері;
- автоматтандырылған басқару және жобалау жүйелері.

## 8 Тақырыптық жоспар

№ р/с	Тақырыптардың атауы	Сабақ түрлері бойынша қарым-қатынастық сағаттар саны					
		дәріс- тер	Тәж/ (сем)	Зертх	студ-қ	жеке	СӨЖ
1	Комбинаторика	3	6	-	-	-	12
2	Бүтін сандар және бөлінгіштік	3	6	-	-	-	12
3	Пікірлер логикасы	3	6	-	-	-	24
4	Предикаттар логикасы	4	8	-	-	-	24
5	Алгоритм теориясының элементтері	2	4	-	-	-	18
БАРЛЫҒЫ :		15	30	-	-	-	90

## 9 Пәннің қысқаша сипаттамасы

Компьютерлік ғылымның теориялық фундаменти болып саналатын дискретті математика арқылы сипаттағы құрылымдар қасиеттерін зерттейтін математиканың бір саласы болып саналады. Оның жедел қарқынмен дамуы есептеу техникасын автоматты өңдеу және тарату жабдықтарын жасау және табиғатында арқылы құрылымды модельдерді компьютерде бейнелеу қажеттігімен байланысты.

## 10 Курстың компоненттері

### Теориялық курстың мазмұны

#### 1 тақырып. Комбинаторика

Жиын, ішкі жиын және элементтер. Жиындар алгебрасының тепе-теңдігі. Декарттық көбейтінді және қатынастар. Қатынастардағы амалдар. Функциялар. Эквиваленттік қатынас және реттік қатынас. Дирихле принципі. Эрдели-Шекерели теоремасы. Ретсіздіктер саны. Кіріс-шығыс формуласы. Бином коэффициенттері. Ақырлы жиындардағы функциялар. Инъекциялар, сюръекциялар, биекциялар және олардың мөлшері. Математикалық индукция. Фибоначчи сандары және олардың қасиеттері. Рекурентті қатынастар. Ақырсыз сандық тізбектердің алгебрасы. Шығарушы функциялар және олардың қасиеттері. Юнг теоремасы. Белл сандары. Мерсенн сандары. Жетілген сандар.

## **2 тақырып. Бүтін сандар және бөлінгіштік**

Салыстыру. Мультипликативті функциялар. Эйлер және Ферма теоремалары. Сызықты диофантты теңдеулер. Жақшаларды ассоциативті емес түрде орналастыру. Каталан сандары. Жақшаларды коммутативті түрде орналастыру. Кармайкл сандары. Жай сандарға компьютерлік тест. Ашық кілтті криптожүйе.

## **3 тақырып. Пікірлер логикасы**

Пікірлерге логикалық амалдар. Формулалар. Формулалардың ақиқат мәндері. Ақиқат таблицалары бойынша формулаларды қайта тұрғызу. Формулаларды тепе-тең түрлендіру. Де-Морган заңдары, қарсыпозиция, екі рет терістеу. Дизъюнктивті және конъюнктивті қалыпты формалар. Логикалық байланыстардың толық жүйесі. Формальді жүйелер. Пікірлерді есептеудің аксиомалары мен шығару ережелері. Формулалардың дәлелденуі. Жорамалдан формулаларды шығару. Дедукция теоремасы. Шығарым туралы лемма. Кальмар леммасы. Пікірлерді есептеудің толықтығы. Пікірлерді есептеудің қайшылықсыздығы.

## **4 тақырып. Предикаттар логикасы**

Модельдер. Бекітілген сигнатуралы термдер. Предикаттар логикасының атомарлы формулалары, еркін және байланысқан айнымалылар, кванторлар. предикаттар логикасының формулалары.

Модельдердегі формулалардың орындалымдылығы. Предикаттар логикасындағы формулалардың тепе-теңдігі және негізгі тепе-тең түрлендірулер. Пренекс қалыпты формасы. Формулалардың жалпымәнділігі мен орындалымдылығы. Бірінші ретті модельдер теориясы. Модельдер автоморфизмі. Арифметика моделінің фрагментінде қатынастардың анықталымдылығы. Кейбір арифметикалық қатынастардың анықталмайтындығын дәлелдеудің Падоа әдісі. Предикаттарды есептеу. Предикаттарды есептеудің формальді жүйесі. Предикаттарды есептеудің аксиомалар жүйесі. Шығару ережесі. Дәлелденетін формулалар және формулаларды жорамалдар жиынынан шығару. Таптаурынның жеке жағдайының дәлелденуі. Предикаттарды есептеудегі дедукция теоремасы. Теорияны аксиомалық түрде құру. Пеано арифметикасын аксиомалық түрде құру. Пеано арифметикасында заңдарды формальді құру мысалдары.

## **5 тақырып. Алгоритмдер теориясының элементтері**

Тьюринг машинасы. Қарапайым сандық функцияларды есептеу программасы. Тьюринг машинасының композициясы.

## **Тәжірибелік сабақтардың мазмұны**

### **1 тақырып. Комбинаторика**

Жиын, ішкі жиын және элементтер. Жиындар алгебрасының тепе-теңдігі. Декарттық көбейтінді және қатынастар. Қатынастардағы амалдар. Функциялар. Эквиваленттік қатынас және реттік қатынас. Кіріс-шығыс формуласы. Бином коэффициенттері. Инъекциялар, сюръекциялар, биекциялар және олардың мөлшері. Математикалық индукция. Фибоначчи сандары және олардың

қасиеттері. Ақырсыз сандық тізбектердің алгебрасы. Шығарушы функциялар және олардың қасиеттері.

## **2 тақырып. Бүтін сандар және бөлінгіштік**

Салыстыру. Мультипликативті функциялар. Сызықты диофантты теңдеулер. Жақшаларды ассоциативті емес түрде орналастыру. Каталандандары. Жақшаларды коммутативті түрде орналастыру. Кармайкл сандары. Жай сандарға компьютерлік тест. Ашық кілтті криптожүйе.

## **3 тақырып. Пікірлер логикасы**

Пікірлерге логикалық амалдар. Формулалар. Формулалардың ақиқат мәндері. Ақиқат таблицалары бойынша формулаларды қайта тұрғызу. Формулаларды тепе-тең түрлендіру. Де-Морган заңдары, қарсыпозиция, екі рет терістеу. Дизъюнктивті және конъюнктивті қалыпты формалар. Логикалық байланыстардың толық жүйесі. Формальді жүйелер. Пікірлерді есептеудің аксиомалары мен шығару ережелері. Формулалардың дәлелденуі. Жорамалдан формулаларды шығару. Дедукция теоремасы. Пікірлерді есептеудің қайшылықсыздығы.

## **4 тақырып. Предикаттар логикасы**

Предикаттар логикасының атомарлы формулалары, еркін және байланысқан айнымалылар, кванторлар. предикаттар логикасының формулалары.

Предикаттар логикасындағы формулалардың тепе-теңдігі және негізгі тепе-тең түрлендірулер. Предикаттарды есептеу. Предикаттарды есептеудің формальді жүйесі. Предикаттарды есептеудің аксиомалар жүйесі. Шығару ережесі. Дәлелденетін формулалар және формулаларды жорамалдар жиынынан шығару. Таптаурынның жеке жағдайының дәлелденуі. Предикаттарды есептеудегі дедукция теоремасы. Теорияны аксиомалық түрде құру. Пеано арифметикасын аксиомалық түрде құру. Пеано арифметикасында заңдарды формальді құру мысалдары.

## **5 тақырып. Алгоритмдер теориясының элементтері**

Тьюринг машинасы. Қарапайым сандық функцияларды есептеу программасы. Тьюринг машинасының композициясы.

## **СӨЖ түрлерінің тізімі**

<b>№</b>	<b>СӨЖ түрі</b>	<b>Есеп беру нысаны</b>	<b>Бақылау түрі</b>	<b>Сағатқа шаққандағы көлемі</b>
1	Дәріс сабақтарына дайындық	коспект	сабаққа қатысу	15
2	Тәжірибе сабақтарына дайындық	конспект	сабаққа қатысу	30
3	Аудиториялық сабақтарда тыңдалмаған материалды игеру	конспект	Колоквиум	21
4	Бақылау шараларына дайындық		АБ1,АБ2	24
	<b>Барлығы</b>			<b>90</b>

## Студенттердің өздігінен оқуына бөлінген тақырыптардың тізімі

**1 тақырып.** Юнг теоремасы. Белл сандары. Мерсенн сандары. Жетілген сандар.

Ұсынылатын әдебиет: Черемушкин А.В. Лекции по арифметическим алгоритмам в криптографии М.: МЦНМО, 2002. 104с.

**2 тақырып.** Каталан сандары. Жақшаларды коммутативті түрде орналастыру. Кармайкл сандары. Жай сандарға компьютерлік тест. Ашық кілтті криптожүйе.

Ұсынылатын әдебиет: Черемушкин А.В. Лекции по арифметическим алгоритмам в криптографии М.: МЦНМО, 2002. 104с.

**3 тақырып.** Дедукция теоремасы. Шығарым туралы лемма. Кальмар леммасы. Пікірлерді есептеудің толықтығы. Пікірлерді есептеудің қайшылықсыздығы.

Ұсынылатын әдебиет: Черемушкин А.В. Лекции по арифметическим алгоритмам в криптографии М.: МЦНМО, 2002. 104с.

**4 тақырып.** Пеано арифметикасын аксиомалық түрде құру. Пеано арифметикасында заңдарды формальді құру мысалдары.

Ұсынылатын әдебиет: Гончаров С.С. Лекции по математической логике, часть 2, НГУ, Новосибирск, 2005

**5 тақырып.** Қарапайым сандық функцияларды есептеу программасы.

1. Ұсынылатын әдебиет: Яблонский С.В. Дискретті математикаға кіріспе. М.: Ғылым, 2000, 272 б.

## 11 Курс саясаты

Студенттер міндетті түрде сабақтарға қатысу керек. Себеппен қатыспаған сабақтардың тапсырмаларын кешірек тапсыруға болады.

Кешігіп келген студенттерге сабаққа қатысуға рұқсат берілмейді. Сабақта тәртіп бұзғаны үшін **5 балл шегеріледі.**

Сабақтың барлық түріне (дәріс, тәжірибе, СОӨЖ) студент міндетті түрде дайындалып келуі керек. Студенттің білімі бақылау жұмысы, тест, межелік бақылау арқылы тексеріледі.

Тәжірибе және өзіндік жұмыстардың тапсырмалары міндетті түрде орындалуы керек.

Өзіндік жұмыс сіздің нұсқаңызға сәйкес орындалуы керек, әйтпесе жұмысыңыз есептелінбейді. Нұсқаңыздың номерін оқытушы анықтайды.

Берілген тапсырмалар уақытында орындалу керек, кеш орындалған тапсырмалар кемітіп есептелінеді. Кез келген бақылау түрінде және емтиханда көшіруге тыйым салынады. Бұл жағдайда алған баллыңыздың 80% шегеріледі.

Бір жағдайлар бойынша бақылау шарасына қатысалмай қалсаңыз, оны келесі жұма ішінде өтуіңізге мүмкіндік беріледі.

Бақылау түрлері	Ең жоғарғы балл	
	А 1	А 2
1 Сабаққа қатысу және дайындалу	16	14
2 Тәжірибе жұмыстарын орындау және қорғау	24	21
3 СӨЖ орындау және қорғауы	60	65
<b>Барлығы</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

МБ бағасы 100 ұпаймен есептелінеді.

**МБ-ға АҮ баллдары бар студенттер ғана жіберіледі.**

А және МБ қорытынды бағалары бойынша студенттің пән бойынша рейтингі (P1 және P2) келесі формула бойынша анықталады

$$P1(2) = A_{1(2)} * 0,7 + MB_{1(2)} * 0,3.$$

Егер оқу жоспарында берілген пән бойынша емтихан және сынақ тұрса, онда сынақ P2 екінші межелік бақылау ретінде есептелінеді.

**Егер студент межелік бақылаудан өтпесе немесе 50 баллдан кем алса, онда рейтинг анықталмайды.**

Пән бойынша студенттің семестрдегі кіру рұқсатының рейтингі (KPP) келесі формуламен есептелінеді

$$KPP = (P1+P2)/2.$$

Пән бойынша қорытынды бақылауға (ҚБ) жұмыс бағдарламасының барлық талаптарын орындаған және кіру рұқсатының рейтингі 50 баллдан кем емес студенттер жіберіледі.

Қорытынды бағаны (Б) келесі формула бойынша есептейді

$$Қ = KPP * 0,6 + ҚБ * 0,4$$

Қорытынды баға KPP және ҚБ бағалары қанағаттанарлық болса ғана есептелінеді. Қорытынды бақылауға келмеген жағдайда студентке «қанағаттанарлық емес» деген баға қойылады.

Емтиханның және аралық аттестацияның нәтижелері студентке сол күні, ал түстен кейін өтсе келесі күні жарияланады.

**Қорытынды бақылауда алынған оң бағаны жоғарлатуға рұқсат берілмейді.**

Бақылау түрлері: Т – тәжірибелік жұмыс, СӨЖ – студенттің өзіндік жұмысы, МБ – межелік бақылау.



## Білім алушының білімін бағалау шкаласы

Балл түріндегі қорытынды баға (Қ)	Балл түріндегі цифрлық эквивалент (Ц)	Әріптік жүйедегі баға (Ә)	Дәстүрлі жүйедегі баға (Д)	
			Емтихан, диф.сынақ	Сынақ
95-100	4	A	здік	сынақ
90-94	3,67	A-	Жақсы	
85-89	3,33	B+		
80-84	3,0	B		
75-79	2,67	B-		
70-74	2,33	C+	Қанағат	
65-69	2,0	C		
60-64	1,67	C-		
55-59	1,33	D+		
50-54	1,0	D	Қанағатсыз	
0-49	0	F		

**СӨЖ тапсырмаларын орындау және тапсыру жөніндегі және «Дискретті математика және математикалық логика» пәні бойынша 5B060100 Математика мамандығы бойынша күндізгі оқу нысанындағы студенттерге арналған Бақылау шараларының күнтізбелік кестесі**

<b>1 рейтинг (3 семестр)</b>										
Апталар		1	2	3	4	5	6	7	8	Барлығы
Апта ішіндегі үлкен балл		<b>5</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
Сабаққа қатысу	Дәріс	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>
	Тәж	T <b>4</b>	T <b>4</b>	T <b>4</b>	T <b>4</b>	T <b>4</b>	T <b>4</b>	T <b>4</b>	T <b>4</b>	<b>32</b>
Кезінде жасалған СӨЖ			СӨЖ <b>10</b>	СӨЖ <b>10</b>	СӨЖ <b>10</b>	СӨЖ <b>10</b>	СӨЖ <b>10</b>	СӨЖ <b>10</b>		<b>60</b>
Межелік бақылау (МБ)									<b>100</b>	<b>100</b>
<b>2 рейтинг (3 семестр)</b>										
Апталар		9	10	11	12	13	14	15	Барлығы	
Апта ішіндегі үлкен балл		<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	
Сабаққа қатысу	Дәріс	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	
	Тәж	T <b>4</b>	T <b>4</b>	T <b>4</b>	T <b>4</b>	T <b>4</b>	T <b>4</b>	T <b>4</b>	<b>28</b>	
Кезінде жасалған СӨЖ		СӨЖ <b>10</b>	СӨЖ <b>10</b>	СӨЖ <b>10</b>	СӨЖ <b>10</b>	СӨЖ <b>10</b>	СӨЖ <b>15</b>		<b>65</b>	
Межелік бақылау (МБ)								<b>100</b>	<b>100</b>	

Құрастырушы: математика кафедрасының аға оқытушысы М.Құдайберген

20\_\_ ж. «\_\_» \_\_\_\_\_ кафедра отырысында **құпталған**. Хаттама №\_\_

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ И.И.Павлюк

## 12 Әдебиет тізімі

### Негізгі әдебиет

1. Грэхем Р., Кнут Д., Поташник О.. Конкретная математика. М.: Мир, 2000.
2. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Сборник задач по дискретной математике. М.: Наука, 2004.
3. Джумадильдаев А.С.. Элементы дискретной математики Ч1, S. Demirel Univ., Almaty, 2004.
4. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В.. Дискретная математика. М.: Наука, 2003
5. Нұрсұлтанов Қ. Дискретті математикалық логика. Семей, 2002.-328 б.
6. Дроботун Б.Н., Джарасова Г.С. Вводный курс математики.-Павлодар, 2004.-300 б.
7. Яблонский С.В. Дискретті математикаға кіріспе. М.: Ғылым, 2000, 272 б.

### Қосымша

8. Тарасевич Ю.Ю. Элементы дискретной математики для программистов. Астрахань, 2002, 76с.
9. Лавров А., Максимова Л.. Сборник задач по теории множеств, математической логике и теории. –М.: Наука, 2004, 240 с.