



Қазақстан Республикасының оқу және білім  
министрлігі

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті

Агротехнология факультеті

# ЖҰМЫС БАҒДАРЛАМАСЫ

Биофизика  
050607 Биология

Павлодар

Мемлекеттік жалпыға мін  
мамандықтың білім станд  
мен типтік бағдарламас  
негізінде әзірленген  
пәннің жұмыс бағдарламас  
бекіту парағы



ПМУ ҰС Н 7.18.1/06

**БЕКІТЕМІН**

**ОІ жөніндегі проректор**

\_\_\_\_\_ Н.Э.Пфейфер

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2009ж.

Кұрастырушы: а/ш.ғ.к. доцент Темиржанова А.А.

Агротехнология кафедрасы

## **ЖҰМЫС БАҒДАРЛАМАСЫ**

Биофизика пәні бойынша 050607 «Биология» студенттеріне арналған

Жұмыс бағдарламасы мемлекеттік жалпыға міндетті мамандық стандарты ҚР МЖБС 3.08.322 - 2006 және РОӘК-ң 2006 жылы 22 маусымдағы мәжілісінің хаттамалық типтік бағдарламаның негізінде әзірленген.

Кафедра отырысында ұсынылған 200\_ж. «25»11. № 4 хаттама

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ У.Х. Альмишев

Агротехнология факультетінің оқу-әдістемелік кеңесімен құпталған

«30» 11.2009ж. № 4 хаттама

ОӘҚ төрайымы \_\_\_\_\_ М.Е. Жагипарова

**КЕЛІСІЛДІ**

Факультет деканы \_\_\_\_\_ Т.К. Бексеитов «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2009ж.

**ЖЖӘҚБ ҚҰПТАЛҒАН**

ЖЖӘҚБбастығы \_\_\_\_\_ А.А.Варакута «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2009ж.

## **Пәннің мақсаты мен міндеттері, оқу процесіндегі алатын орны**

**Мақсаты:** Студенттерге биофизикалық процестердің ерекшеліктері мен объектері жайында, биологиялық процестер мен құбылыстарға негізгі биофизикалық тәсілдерді қолдануы жайында тереңдетілген білімді беру; биофизиканың негізгі заңдары мен принциптерімен таныстыру.

### **Пәннің міндеттері:**

- студенттерге биофизиканың негізгі бөлімдерінен жалпы биологиялық биофизикалық білім беру;
- биофизиканың іргелі заңдылықтары мен қолданбалы зеттеулеріне түсініктерін қалыптастыру;
- биофизиканың маңызды жетістіктері мен оның даму перспективалары жайында әңгімелеп хабарлау;
- биологияда биофизиканың жетістіктері мен оның даму перспективалары жайында әңгімелеп хабарлау;

### **Студент нені білу керек:**

Клетканың және тұтас организмнің негізгі қағидаларын, негізгі биологиялық заңдар мен құбылыстарға икемдеген негізгі физикалық заңдарын, термодинамикалық біріншілік және екіншілік бастамаларын, Гесс заңын, Пригожин және Э.Бауэр принциптерін, биоэлектірлік және фотобиологиялық процестердің механизмдерін, радиобиологияның негіздері мен сәулелік зақымдалудың механизмдерін, биологиялық ырғақтарды генерациялау механизмдерін, зерттеудің негізгі биофизикалық әдістемелерін.

### **Студент нені істей білуі керек:**

Биофизика пәнің оқу нәтижесінде студенттер алған білімдерін практикалық дағдыларын өздерінің ғылыми-зерттеу жұмыстарында қолданылуы.

#### **Пререквизиттер:**

- Физика
- химия

- математика
- экология
- физиология.

Пәннің күнтізбелік жоспары



Ф СО ПГУ 7.18.

<b>ПӘНДЕРДІҢ ТАҚЫРЫПТЫҚ ЖОСПАРЫ</b>					
<b>№ п/ п</b>	<b>Дәрістер мен семинар,өздік жұмыстар тақырыптары.</b>	<b>Сағаттар саны</b>			
		<b>Дәріст ер</b>	<b>Прак т.</b>	<b>Зерт.жұ мыс</b>	<b>СӨЖ</b>
1.	Кіріспе	2			8
2.	Термодинамика түсініктері, классификациясы.	2	1	1	
3	Термодинамиканың күйлері, принциптері	2	2	2	8
4	Биоэлектрлік потенциалдар сипаттамалары	4			6
5	Биоэлектрлік потенциал мәні	2			
6	Биологиялық жүйелердің электрөткізгіштігі	4	2	2	8
7	Электрөткізгіштіктің механизмдері	2			5
8	Фотобиология.		2	2	8

9	Биообъекттерілерге физикалық факторлардың әсері				8
10	Радиационды биофизика	4	2	2	
11	Сәулелік зақымға әсер ететін факторлар және мәні				8
12	Биомеханика және акустика	2	2	2	
13	Гидродинамика	2	2	2	8
14	Хронобиология және автотолқындық процестер	4	2	2	8
	Барлығы	30	15	15	75

## **3.2. Пәннің теориялық бөлімінің мазмұны**

**Тақырып 1. Кіріспе.** Биофизика пәні және оның мәселелері физикамен, химиямен, математикамен, экологиямен, морфологиямен, физиологиямен тығыз байланыста дамып келе жатқан және қалыпты жағдай және эндогенді, экзогенді факторлардың әсерінде болатын биологиялық жүйелер молекулярлық және физико-химиялық қасиеттерін зерттейтін биологиялық ғылым. Биофизиканың даму тарихы. Организмдегі физикалық процестер және биологиялық жүйелердегі зерттеу әдістемелері. Организмдегі физикалық факторлардың әсері. Биофизиканың даму перспективалары. Қазақстанда биофизикалық зерттеу жұмыстарының дамуы.

**Тақырып 2. Термодинамика.** Термодинамиканың негізгі түсініктері. Термодинамикалық жүйелердің классификациясы. Термодинамиканың бірінші бастамасы. Организмде энергияның түрленуінің жалпы схемасы. Ішкі энергия. Гесс заңы. Термодинамиканың екінші бастамасы. Энтропия. Қайтымды және қайтымсыз термодинамикалық процестер. Бос энергия. Байланысқан энергия.

**Тақырып 3. Термодинамиканың тепе-теңдік күйі.** Больцман коэффициенті. Градиент. Негэнтропия. Пригожин принципі. Термодинамикалық стационар күйі. Ле-Шателье-Браун принципі. Онзагер принципі. Биологиялық процестердің ПӘК. Әлемнің «жылулық өлім» теориясының сыны. Ағза- ашық термодинамикалық жүйе ретінде. Термодинамикалық тепе-теңдік және стационар күйі, олардың ұқсастықтары мен айырмашылықтары. П.В.Кобзев концепциясы.

**Тақырып 4. Биоэлектірлік потенциалдар.** Биоэлектірлік потенциалдар сипаттамалары және пайда болуының негізгі себептері. Потенциалдардың түрлері: электродты, ионды, тотығу-тотықсыздану, концентрациялық, диффузды, мембранды, фазалық. Нернст теңдеуі. Доннан тепе-теңдігі. Тыныштық потенциалы. Әсерлесу потенциалы.

**Тақырып 5. Биоэлектірлік потенциал мәні.** Тірі жүйелерде электірлік потенциалдардың айырмашылықтарын тіркеп алу әдістемелері. Физиологияда және медицинада биоэлектірлік потенциалдарды тіркеудің мәні.

**Тақырып 6. Биологиялық жүйелердің электрөткізгіштігі.** Биологиялық жүйелерде тұрақты және айнымалы тоқтардың өту заңдылықтары. Биологиядағы Ом заңы. Поляризация құбылысы. Тірі ұлпалардың активті және

пассивті реактивті кедергілері. Кедергілердің жиынтығы (импеданс). Эквивалентті электр схемалары.

**Тақырып 7. Электрөткізгіштіктің механизмдері.** Биообъекттердегі поляризациялық құбылыстардың физико-химиялық механизмдері. Электрөткізгіштіктің дисперсиясы. Дисперсия түрлері. Биологиялық және медициналық зерттеу жұмыстарында электрөткізгіштік әдістемелерін қолдану

**Тақырып 8. Фотобиология, биообъекттерге физикалық факторлардың әсері.** Молекулалық кванттарды жұтынудың және сәулемен шығарудың негізгі принциптері. Фотопроектің көлденең қимасы, кванттық шығу. Элементарлы фотопроекстердің механизмдері (фотоқайта түзілуі, фотототығуы, фотоизомеризациясы, фотобөлінуі).

Фотобиологиялық процесстер механизмдерінің негізгі қасиеттері: фоторецепторлардың қозуы, энергияның миграциясы, біріншілік фотохимиялық акт, энзиматикалық күймен ілесу, физиологиялық эффект. А.Гурвичтің митогенетикалық сәулеленуі. Лазер сәулесінің әсер етуінің биорезонанстық механизмдері.

Тірі жүйедегі негізгі фотобиологиялық процесстер: фотосинтез, фототаксис, фототропизмдер, фотоморфогенез, көру процесі, фотореактивация, фотодинамикалық әсер.

Ультрақұрылым және фоторецептелетін органдардың молекулалық құрылымы. Лазерлер және олардың ғылым мен практикада қолданылуы. Голография жайында түсінік және оларды пайдалану мүмкіндіктері. Поляриметрия. Поляризацияланған жарықта биологиялық ұлпаларды зерттеу. Талшықтық оптика және оның қоланылуы. А.Л. Чижевскийдің еңбектері. Биологиялық құбылыстардың күн активтілігімен байланысы.

**Тақырып 9. Радиационды биофизика.** Иондаушы радиацияның түрлері. Электромагнитті және корпускулярлық сәулеленудің физикалық табиғаты. Ионданушы радиацияның биологиялық әсері. Ионизация және қозу. Иондаушы сәулелердің әртүрлі түрлерінің биологиялық әсерінің ерекшеліктері. Сәулелену дозасынан сәулелік зақымның дамуының негізгі заңдылықтары. Әртүрлі ағзалардың радио сезімталдылығы. Сәулелік зақымға әсер ететін факторлар. Ұлпадағы сәулелік өзгерістердің фазалық сипаты. Сәулеленгеннен кейінгі қайта қалпына келу. Сәулелік зақымның механизмдерін түсіндіретін теориялар. Ионданушы сәулелерден қорғану. Ионданушы сәулелерді ғылымда және

практикада қолдану. Радиоактивті изотоптарды анықтау әдістемелері.

### **Тақырып 10. Биомеханика және акустика.**

Адамның механикалық жұмысы. Шамадан тыс жүктемелер және салмақсыздық. Вестибулярлы аппарат ориентацияның инерциальды жүйесі ретінде. Гармониялық тербелістер. Тербелмелі қозғалыстардың кинетикалық және потенциалды энергиясы. Өшпелі тербелістер. Еріксіз тербелістер. Резонанс. Доплер эффектiсi. Дыбыстың табиғаты. Физикалық сипаттамалары. Дыбыстық өлшеу. Зерттеулердің дыбыстық әдістемелерінің физикалық негіздері. Естудің физикасы. Ультрадыбыс. Инфрадыбыс. Вибрация.

**Тақырып 11. Гидродинамика.** Биологиялық ұлпалардың механикалық қасиеттері. Ньютондық және ньютондық емес сұйықтықтыр. Сұйықтықтың тұтқырлығын анықтайтын әдістемелер. Ламинарлы және тубулентті ағыстар. Сұйықтықтардың молекулалық құрылымының ерекшеліктері. Беткейлік керілу және тірі жүйелер үшін олардың ролі. Сұйықтық кристалдары. Қан айналымның модельдері. Қан қысымын өлшеудің физикалық негіздері. Қан ағысының жылдамдығын анықтау. Судың құрылысы және аутореттелудегі олардың ролі. Су ертінділерін активациялау тәсілдері.

**Тақырып 12. Хронобиология және автотолқындық процестер.** Биологиялық ырғақтар, олардың классификациясы. Биоырғақтардың құрылымдық параметрлері. Биожүйелердің уақытқа байланысты құрылымдары-биоқұрылымдардың принциптері мен негіздері. Тәуліктік және циркадианды ырғақтардың негізгі қасиеттері. Ырғақтарды реттеудің орталық механизмдері. Биоырғақтарды генерациялау механизмдері. Пейсмекерлер. Жакоба-Мано моделі. Биоырғақтардың құрылымдық параметрлері бойынша биожүйелердің функциональды күйін болжау. Теория және практика жүзінде хронобиологияның мәні. Автотербеліс және органдар мен ұлпалардағы автотолқындар. Автотолқындар тартылуы. Біркелкі емес активті ортада ырғақты тасмалдау.

**Практикалық және зертханалық жұмыстар мазмұны**



**Тақырып 1. Термодинамика түсініктері, классификациясы.** Ішкі энергия. Гесс заңы. Термодинамиканың екінші бастамасы. Энтропия. Қайтымды және қайтымсыз термодинамикалық процестер. Бос энергия. Байланысқан энергия.

**Тақырып 2. Термодинамиканың күйлері, принциптері.** Термодинамикалық тепе-теңдік күйі Больцман коэффициенті. Градиент. Негэнтропия. Пригожин принципі. Термодинамикалық стационар күйі. Ле-Шателье-Браун принципі. Онзагер принципі.

**Тақырып 3. Биоэлектрлік потенциал мәні.** Потенциалдардың түрлері: электродты, ионды, тотығу-тотықсыздану, концентрациялық, диффузды, мембранды, фазалық. Нернст теңдеуі. Доннан тепе-теңдігі. Тыныштық потенциалы. Әсерлесу потенциалы.

**Тақырып 4. Биологиялық жүйелердің электрөткізгіштігі.** Биологиядағы Ом заңы. Поляризация құбылысы. Тірі ұлпалардың активті және пассивті реактивті кедергілері.

**Тақырып 5. Фотобиология.** Фотопроцестің көлденең қыймасы, кванттық шығу. Элементарлы фото процестердің механизмдері.

**Тақырып 6. Радиационды биофизика.** Иондаушы радиацияның түрлері. Ионизация және қозу. Ұлпалардағы сәулелік өзгерістердің фазалық сипаты. Радиоактивті изотоптарды анықтау әдістемелері.

**Тақырып 7. Биомеханика және акустика.** Гармониялық тербелістер. Тербелмелі қазғалыстардың кинетикалық және потенциалды энергиясы. Өшпелі тербелістер. Еріксіз тербелістер. Резонанс. Доплер эффектісі. Дыбыстың табиғаты. Физикалық сипаттамалары. Дыбыстық өлшеу. Зерттеулердің дыбыстық әдістемелерінің физикалық негіздері. Естудің физикасы. Ультрадыбыс. Инфрадыбыс. Вибрация.

**Тақырып 8. Гидродинамика.** Сұйықтықтың тұтқырлығын анықтайтын әдістемелер. Ламинарлы және тубулентті ағыстар. Сұйық тықтардың молекулалық құрылымының ерекшеліктері. Сұйықтық кристалдары. Қан айналымның модельдері. Қан қысымын өлшеудің физикалық негіздері. Қан ағысының жылдамдығын анықтау.

**Тақырып 9. Хронобиология және автотолқындық процестер.** Ырғақтарды реттеудің орталық механизмдері. Биоырғақтарды генерациялау механизмдері. Пейсмекерлер. Жакоба-Мано моделі. Биоырғақтардың құрылымдық

параметрлері бойынша биожүйелердің функциональды күйін болжау.



Жалпы орта күндізгі	6						135	45	75	6 семестр				
										30	15	15	75	

жұмыс бағдарламасының  
келісім беті



Ф СО ПГУ  
7.18.1/11

## Биофизика пәні бойынша жұмыс бағдарламасының келісім беті

КЕЛІСІМ БЕТІ				
Оқу жылы	Шығарушы кафедра	Ф.А.Ж. каф.мең.	Қолы	Келісілген күні
1	2	3	4	5
2008-2009	Жалпы биология	Исимбеков Ж.М.		

### Негізгі әдебиеттер

1. Антонов В.Ф. и др. Биофизика. М.: ГИЦ ВЛАДОС, 1999.
2. Березин Т.И. Медицинская биофизика.- М.: Высшая школа, 1988.
3. Блюменфельд Л.Д. Проблемы биологической физики.- М.: Наука, 1977.
4. Волькенштейн М.В. Биофизика.- М.: Наука, 1988
5. Губанов Н.И., Утепбергенов А.А. Медицинская бифизика. – М.: Медицина, 1978.
10. Инюшин В.М. Конспект лекций по общей биофизике. Алматы: КазГУ. 1994
11. Кудряшов Ю.Б., Беренфельд Б.С. Основы радиационной биофизики. М.: МГУ, 1982
12. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. –М.: Высшая школа.1987.
13. Рубин А.Б. Биофизика.1-2 том.- М.: Книжный дом,2000
- Тарусов Б.Н. и др. Биофизика.-М.: Высшая школа, 1968.

### Қосымша әдебиеттер

14. Блюменфельд Л.А. Решаемые и нерешаемые проблемы биологической физики.- М.: УРСС, 2002.
15. Булычев А.А. и др. Современные методы биофизических исследований. Практикум по биофизике.- М.: Высшая школа, 1988.
16. Бурлаков Е.В. и др. Малый практикум по биофизике.- М.: Высшая школа, 1964.
17. Волькенштейн М.В. Энтропия и информация.- М. Наука, 1986.
18. Гландсдорф П. Пригожин И. Термодинамическая теория стабильности и флуктуации.,-