Қазақстан Республикасы білім және ғылым министрлігі

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| «А.Байтұрсынов атындағы  Қостанай  мемлекеттік  университеті» РМК  Аграрлы-биологиялық факультеті |  | Бекітемін  Оқу жұмысы және жаңа  технологиялар жөніндегі  проректоры  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ф.Майер  \_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_\_\_\_\_2013 ж. |

Биология және химия кафедрасы

**ОҚУ ЖҰМЫС БАҒДАРЛАМАСЫ**

Пән Адам және жануарлар физиологиясы

Мамандығы 5В060700 - Биология

барлық кредит 3

Қостанай, 2013

Оқу жұмыс бағдарламасын аға оқытушы, а.-ш.ғ.к. Бейшова И.С. «Адам және жануарлар физиологиясы» пәні бойынша ҚР МЖМБС 22.06.2006 ж. бекітілген типтік оқу бағдарламасы негізінде құрастырған

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2013 ж.

(қолы)

Биология және химия кафедрасының отырысында қаралған және ұсынылған

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2013 ж. № \_\_\_ хаттама

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.Сұлтанғазина

Аграрлы-биологиялық факультеттің әдістемелік кеңесінде мақұлданған

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2013 ж. №\_\_\_ хаттама

Әдістемелік кеңестің төрағасы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М. Шепелов

**1 Пәннің сипаттамасы:**

«Адам және жануарлар физиологиясы» пәні міндетті компонент, базалық пән болып табылады.

Пәнді оқыту барысында адам ағзасының физиологиялық қызметін, оның механизмдерін, сыртқы ортаға бейімделуіндегі болатын өзгерістерін біліп қана қоймай, болашақ қызметінде практика жүзінде іске асыруды үйреніп, күнделікті және әртүрлі қолайсыз жағдайларда кездескен уақытта шебер қолдана білуді үйренеді.Бағдарламада берілген материалдардың құрылымы мен мазмұнын қалыптастыру үшін биология мамандарын дайындайтын университеттердің оқулықтары мен оқу бағдарламаларымен танысып, соларды басты негіз етіп, қазіргі білім стандарттарына сәйкес жасауға үлкен мән беріледі.

**Пререквизиттері:** цитология, гистология, омыртқалылар зоологиясы,

**Постреквизиттері:** генетика, биология, антропология, молекулалы биология, адам анатомиясы.

**Пәнді оқытудың мақсаты:** Организмнің, жүйелердің, мүшелердің қызметтерінің физиологиялық механизмдерімен таныстыру;

Физиология ғылымының жаңа жетістіктерімен таныстыру және даму болашағын көрсету; білім беріп, физиологиялық ой қалыптастыру.

**Міндеттері:** физиологиялық жүйелердің атқару қызметтерін анықтап олардың реттелу механизмдерін толық білу, игерген білімдерін практикалық сабақтарда және эксперименталды жұмыста пайдалана білу. Физиологиялық-классикалық әдістермен танысып оларды қолданатын жай туғызу.

Пәнді оқу барысында білім алушылар:

**- білуі керек**

* физиологиялық жүйелердің атқару қызметтерін анықтап олардың реттелу механизмдерін білу;
* алған білімдерін, практикалық сабақтарда және эксперименталды жұмыста пайдалана білу;
* **игеруі керек**
* физиологиялық-классикалық әдістермен танысып оларды қолданатын жай туғызуды;
* адам және жануарлардың физиологиялық ортақ белгілерін ерекшеліктерін анықтай білуді;
* кәсіптік іскерліктерде алған теориялық және өндірістік білімдерін қолдана білуді;
* **дағдысы болу керек**
* физиологиялық жүйелердің атқару қызметтерін анықтап олардың реттелу механиздерін толық меңгеру;
* игерген білімдерін практикалық сабақтарда және эксперименталды жұмыста пайдалану.
* **құзыретті болу керек**
* физиологиялық-классикалық әдістермен танысып оларды қолданатын жай туғызуға, адам және жануарлардың физиологиялық ортақ белгілерін ерекшеліктерін анықтай білуге және кәсіптік іскерліктерде алған теориялық және өндірістік білімдерін тәжірибеде іске асыруға.

**2 Пәннің мазмұны**

1. **Кіріспе.**

Физология ғылымының дамуы жөнінде қысқаша шолу. Физиологияның қазіргі жағдайы жөнінде жалпы түсінік. Зерттеу объектілері және әдістері. Экспериментті әдіс және оның негізгі маңызы. Теоретикалық және клиникалық медицина мен мал шаруашылығының дамуындағы адам және жануарлар физиологиясының маңызы. Биология пәндерінің арасындағы физиологияның орны. Физиология ғылымының даму барысындағы Нобель сыйлығы.

1. **Қозғыш тканьдердің физиологиясы**

Қаңқа еттерінің құрылысы. Саркомер құрылысы жөнінде қазіргі түсінік. Жеке жиырылу және тетанустың пайда болуы. Еттердің изотониялық және изометриялық қозу тәртібі. Бірыңғай саласы, еттің қызметінің ерекшеліктері.

Биохимиялық өзгерістердің негізгі кезеңдері және еттің жиырылуының энергетикасы. Еттің жұмысқа қабілеттілігінің төмендеуінің ықтимал себептері. Пайдалы әрекет коэффициенті. Еттің қажуы жөнінде түсінік.

Қозғалтқыш бірлігі жөнінде ұғым. Активті бірліктердің санына және әр бірліктің қозу ырғағына байланысты қаңқа етінің жиырылу градациясы. Қозғыштықты анықтайтын әдістер. Хроноксия және лабилдік жөнінде ұғым. Жүйке мен ет құрамдарының онтогенетикалық және физиолгиялық қозу ерекшеліктері. Жүйке импульсінің таралуын белгілейтін метаболикалық және иондық факторлар.

1. **Парабиоз туралы Введенскийдің ілімі**

Жүйке талшығынан ет талшығына импульстің берілуі. Ет-жүйкелік (мионевральдық) синапстың құрылысы жөніндегі қазіргі мәліметтер. Импульстер берілуге қатысты химиялық факторлар – медиаторлар.

1. **Орталық жүйке жүйесінің физиологиясы**

Жүйке жүйесінің эволюциясының негізгі кезеңдері. Жүйке клеткаларының (нейрондардың) құрылысы (денелер және өсінділері). Нейронаралық синапстар, құрылыстары және қызметтері. Рефлекс доғасымен қозудың өту ерекшелігі. Бір нейроннан екінші нейронға қозу импульсі өткендегі электр процестері.

Рефлекторлық концепция. Әр түрлі рефлекстердің рефлекторлық доғасының құрамы. Орталық жүйке жүйесінің жергілікті қызметі жөнінде ілім.

Рефлекс уақыты. Жалпы түпкі жол жөніндегі түсінік. Рефлекс жауабының градациясы. Жинақталу процесі. Орталық тежелу жөнінде ілім және оны түсіндіетін гапотезалар.

1. **Вегетативтік жүйке жүйесі (симпатикалық және нарасимпатикалық)**

Пре- және постганглийлік нейрондар. Дене мүшелерінің (органдарының) қос иннервациясы. Жұлын. Оның құрылысының жалпы схемасы. Эфферентті және аралық нейрондардың орналасуы.

Жұлынды жануар және оның рефлекс реакциялары. Қаңқа бұлшық етінің рефлекторлық тонусы. Ию және жазу рефлекстері. Антогонист бұлшық еттерінің қозғалыстарының координациясы.

Сопақша ми, оның рефлекторлық және «автоматикалық» орталықтары. Қан тамырдың қозғалтатын орталықтың тонусы. Тыныстың реттелуі арқылы керісінше байланыс жөнінде түсінік. Ми бағанындағы торлы құрылым (ретикулярлық формация).

Мойын және лабиринттік рефлекстер. Децербрациялық мелшию құбылысы және қызыл ядролардың ролі. Ортанғы ми. Оның көру және есту реакцияларына қатысуы.

Мишық, оның құрылысының ерекшелігі және мидың басқа бөлшектерімен байланысы. Омыртқалы жануарлардың әр өкілдерінің мишығы. Мишықты алып тастау зардабы: қаңқа етінің тонусын және қозғалысын реттеудегі ролі.

Аралық ми. Таламус (көру төмпешігі) – әр түрлі эфферентті жүйелердің импульстер коллекторы. Эфферентті жүйелердің импульстер шығу тегі – тері-еттік, есту және көру жолдары. Гипоталамус және оның маңызды вегетативтік процестерді реттеудегі ролі. Базальдық түйіндер: бозарған шар және жолақты дене. Олардың қызметі жөнінде ұғым. Пирамидалық және экстрапирамидалық қозғалтқыш жүйелер.

Үлкен ми сыңарларының негізгі эволюция кезеңдері. Ми қыртысының қозғалтқыш және сенсорлық алаңдары. Негізгі эфферентті жүйелердің жол нұсқаулары. Электроэнцефалограмма және оның негізгі ырғақтары жөнінде түсінік. Жоғарғы жүйке іс-әрекетінің қалыптасуындағы үлкен ми сыңарларының қыртысының ролі.

1. **Ішкі сөлініс (эндокриндік) бездерінің физиологиясы**

Ішкі сөлініс бездер жүйесіне жалпы сипаттама және оның гуморалды реттеудегі маңызы.

Гипофиз, оның тонографиясы және морфологиясы. Гипофиздің алдыңғы бөлшегінің эндокриндік қызметі. Өсу гормоны. Гипофизарлық ергежейлік және гипофизарлық алып. Пролоактин. Көмірсу және май алмасуына гипофиз гормондарының әсері. Гипофиздің артқы бөлшегі, оның гормондары: вазопрессин, окситоцин, олардың табиғаты мен физиологиялық ролі. Гипофиздің ортаңғы бөлігіндегі интермедин гормоны. Гипофиздің эндокриндік қызметінің жүйке арқылы реттелуі.

Қалқанша без, оның топографиясы және гистологиялық құрамы. Қалқанша бездің гормондары.

Гипертериоз (Базедов ауруы және организмге қалқанша безінің гормонының үлкен дозасын кіргізгендегі нәтижесі). Тиоуроцид және оның тироксин биосинтезіне тежеу әсері.

Қалқансерік бездері және олардың кальций алмасуындағы ролі.

Қарынасты (ұйқы) безі және оның топографиясы. Лангерганс аралықшықтары және инсулин өнімі. Глюкогон, оның бауырдың гликогеніне және қанның глюкозасының мөлшеріне әсері. Қарынасты безінің эндокриндік қызметінің реттелуі.

Бүйрекүсті бездері. Бүйрекүсті бездерінің милы қабатының эндокриндік қызметі. Адреналин, оның табиғаты және физиологиялық маңызы.

Бүйрекүсті бездерінің қыртысты қабаты және оның гормондары (кортикостерон және оның туындылары), олардың табиғаты және физиологиялық маңызы.

Эпифиз, оның топографиясы және эндокриндік қызметі.

Бүйректердің эндокриндік қызметі.

Жыныс гормондары. Аналық клеткалар, олардың морфологиясы, генеративтік және эндокриндік қызметі. Овогенез физиологиясы. Жыныс клеткаларының пісуіне және жыныс гормондарының өнуіне тигізетін гипофиз гормондарының әсерінің ролі. Климактерий. Піштіру нәтижелері. Жыныс өзгертудегі тәжірибелер.

1. **Қан мен лимфаның негізгі қызметтері**

Қанның плазмасы және сары суы. Эритропоэтиндер, олардың табиғаты және қан түзілудегі маңызы. Пернициозды анемия және оның этиологиясы.

Қанның мөлшер салмағы, коллоидтық-осмостық (онкотикалық) қысым және қанның буферлік қасиеті.

Қанды ұйытатын және ұюға қарсы тұратын жүйелер және олардың маңызы. Гемостаз. Тромбогенді белоктар, олардың қасиеттері және тромбогенездегі маңызы. Қанның ұюы және ұюға қарсы тұратын жүйелердің қызметінің рефлекторлық-гуморальдық реттелуі, оның бұзылуының патофизиологиялық зардабы.

Қанның қорғаныс қызметі, клеткалық және гуморальдық иммунитет жөнінде ұғым. Қан топтары. Резус-фактор. Эритроциттердің агглютинациясы. Қанның «сәйкестігі» және «сәйкесеместігі» жөнінде түсінік.

Қан құюдың практикалық маңызы және әдістері. Тыныс алу процесіндегі көмір қышқыл газының тасымалдануы. Қанның рН және оның сілтілік қоры. Қанның буфер жүйесінің маңызы.

1. **Жүрек-тамыр жүйесі**

Қан айналуын зерттеу жөнінде қысқаша тарихи мәлімет. Эволюция процесіндегі жүрек-тамыр жүйесінің дамуының негізгі кезеңдері. Организмнің жүйке мен ет жүйелерінің жетілгендігі және эволюцияның функциональдық негізі, ол капилляр торлары және жүрек-тамыр жүйесінің тұйықтығы. Қан тамырларының типтері: артериялар, веналар, капиллярлар, олардың морфологиясына тән нышандары. Жүректің эволюциясы жөнінде түсінік, оның омыртқасыз және омыртқалы жануарлардағы структуралары және қызметтері.

Жүрек етінің жалпы қасиеттері. Жүрек етінің рефрактерлік кезеңі және оның ерекшеліктері, қозу және жиырылу ұзақтығының қарым-қатынасы.

Қан айналымының үлкен және кіші шеңбері. Коронар тамырлары және жүрек етінің қан айналымының ерекшелігі. Жүректің ет тканінің морфологиялық және функциональдық ерекшеліктері. Жүректің жиырылуының автоматизмі және оның табиғаты. Жүректің жиырылу автоматизмінің миогенді және нейрогенді теориялары.

Жүрек қызметінің реттелуі. Жүректің реттелуіндегі экстракардиальдық жүйкелердің функциональдық ролі. Жүрек-тамыр жүйесінің гормональдық реттелуі.

Жүректің реттелуінің рефлекторлық механизмдері, кардиальдық рефлекстер және рецепторлық тамырлар зоналарынан рефлекторлық әсер. Висцерокардинальдық рефлекс.

Электрокардиограмма және оның компоненттері. Электрокардиографиялық әдіс және оның жүрек физиологиясын зерттеудегі ролі. Кардиологиялық клиникаға электро-кардиографиялық әдістің маңызы.

Жүректің систолалық және минуттік көлемі жөнінде түсінік, жүрек қағысының жиілігі. Пульс. Қан қысымы, оның организмде реттелуі және тіркеу әдістері. Қан ағысының жылдамдығы. Артерияларға, пеналарға және капиллярларға тән қан ағысының реттелу ерекшеліктері. Қан депосы. Тамырлық тонус.

Лимфа жүйесі және оның функциональдық маңызы жөнінде мәлімет.

1. **Тыныс алу жүйесінің физиологиясы**

Тыныс алу орталығы. Тыныс алу ырғағын қамтамасыз етудегі сопақша мидың структураларының автоматикалық және рефлекторлық активтігінің ролі.

Дем алуды және дем шығаруды қамтамасыз ететін эффекторлық жүйкелер және бұлшық ет жүйесі. Тыныс алу қозғалыстары күшінің және ырғағының реттелуі. Тыныс алуды меңгеретін рефлекстер.

1. **Организмде заттар мен энергияның алмасуы**

Энергия алмасудың негіздері. Жалпы және негізгі энергия алмасу. Энергетикалық алмасуды анықтау әдістері. Тыныштықтағы энергияның шығыны және негізгі алмасу. Тыныс алу коэффициенті және оның өзгерістері. Тік және жанама калориметрия. Зат алмасуына тамақтың спецификалық, динамикалық әсері. Тамақ қалпының физиолгиялық дәлелдемесі.

Белоктар, олардың табиғаты және физиологиялық маңызы. Қоректілігіне байланысты толық қышқылды және толық қышқылсыз белоктар. Орны толмас аминқышқылдары және олардың организмдегі белок биосинтезіндегі маңызы. Белок оптимумы және азот тепе-теңдігі.

Липидтер, олардың классификациясы және физиологиялық ролі. Майлар, олардың организмдегі энергетикалық және пластикалық маңызы. Май алмасуы және бауырдың май қышқылдарының эвакуациясындағы холиннің маңызы.

Көмірсулар, олардың классификациясы және зат алмасудағы энергетикалық маңызы, Организмдегі көмірсулар қажеттілігінің деңгейі. Бауырдағы көмірсулар қажеттілігінің деңгейі. Гликоген, оның табиғаты және физиологиялық маңызы. Қандағы қанттың деңгейі. Гипергликемия және гликозурия.

Витаминдер, олардың классификациясы. Авитаминоз туралы түсінік. Еритін витаминдердің алмасудағы ролі. Майда еритін витаминдер және олардың физиологиялық маңызы.

Алмасу процестеріндегі витаминдерді толығымен пайдаланудағы белокпен қоректенудің ролі. Майда еритін витаминдердің ас қорыту жолында сіңу және жеткізу процестерінің маңызы.

1. **Асқорыту физиологиясы**

Ас қорыту. Мембраналық ас қорыту. Ас қорыту жолы және оның, бөлшектерінің ас қорытудағы маңызы. Ауыз қуысындағы астың қорытылуы. Сілекей бездері және олардың қызметі. Сілекейдің құрамы және оның көмірсуларды сіңірудегі маңызы.

Өңеш және оның қызметі. Асқазан және ас қорытудағы оның бөлімдерінің ролі. Асқазан сөлінің бөлініп шығуы механизмі. Асқазанның секреторлық қызметіне компонеттерінің әсері. Сөлдің бөлініп шығуының және асқазанның моторикасының функциональдық өзара тәуелділігі. Каслдың «ішкі факторы» және оның маңызы. Он екі елі ішек және оның ас қорыту сөлінің ферменттік құрамы. Ұйқы безі және панкре ас сөлінің ферменттері. Энтерокиназа және оның ас қорытудағы маңызы. Бауыр еттің бұлағы. Өт қуығы және оның өзектері. Өттің ішекке құйылуының реттелуі.

Ас қорыту жолындағы сіңіру процесі. Майлар, көмірсулар, витаминдер және минерал компонеттерінің сіңуі. Сіңу теориясы. Тоқ ішектің қызметі. Тоқ ішектің бактериялық флорасының физиологиялық маңызы. Тік ішек және дефекация акты.

Суалмасуы. Белоктар, көмірсулар және майлар алмасуындағы эндогендік судың пайда болуы. Терідегі және еттердегі судың депосы. Су мен минералдың алмасуының байланысы.

Пойкилотермді және гомойотермді жануарлар организміндегі жылудың алмасуы. Химиялық терморегуляция. Физикалық термореттелу.

1. **Бүйректер және басқа да сыртқа шығару ағзаларының қызметі**

Зат алмасуда пайда болатын қалдық заттарды организмнен сыртқа шығару және бұл процестегі судың ролі. Сыртқа шығару жүйелері жөнінде салыстыру аспектінде қысқаша физиологиялық шолу. Бүйректер, олардың құрылысы және несеп шығару қызметі. Нефрондар. Боуен-Шумлянский денешіктері және олардың құрылысы. Несеп, оның құрамы және қасиеті. Бастапқы және соңғы несеп. Несеп түзілуінің рефлекторлық және гумаральдық реттелуі. Қуықтың қызметі және несептің сыртқа шығуы. Олигурия және анурия.

Қосымша сыртқа шығару ағзалары. Терінің экскреторлық қызметі, тер бездері және тердің шығуы.

1. **Сенсорлық жүйе**

Рецепторлар және талдағыштар жөнінде түсінік. Рецепторлар мен талдағыштардың классификациясы. Адекватты және адекватсыз тітіркендіргіштер және оларды өлшеу – адекватометрия. Әр түрлі рецепторлардағы жүйке импульстерінің дәрежесіне сипаттама.

Әр түрлі ішкі ағзалардың интерорецепторлары және олардың сипаттамасы.

Проприорецепция. Вестибуляр аппаратының құрылысы, қызметі, оттолит органдары және имек арналар.

Дәм және иіс рецепторлары. Дәм және иіс рецепторларының электрофизиологиясы.

Есту органы, оның құрылысы және қажет етуі. Дыбыстың ұзақтығын, күшін, тондарын (жоғарғы, томен) талғау.

Көз, оның құрылысы және оның қызмет етуі. Көздің оптикалық орталықтарында сәуленің сынуы.

Электроэритрограмма. Талдағыш органдардың қарым-қатынасы.

1. **Психикалық іс-әрекетінің физиологиялық негіздері**

Әр түрлі омыртқалы жануарлардың ми сыңарларының дамуы. Ми сыңарларының қыртысының эволюциясы. Ми сыңарларының қыртысының цитоархетектоникасы және анатомиялық құрылысы жөнінде салыстырма көрсеткіштер:

Шартты рефлекстер жөнінде ілім. Шартсыз рефлекстер, инстинктивтік акттар. Шартты табиғи және жасанды рефлекстер. Шартты рефлекстердің пайда болу жағдайлары және әдістері.

Тура келу, кешігу және ілесу шартты рефлекстері. Шартты рефлекстердің тысқы тежелуі. Ми сыңарларының қыртысындағы қозу мен тежелудің концентрациясы және иррадиациясы. Ұйқы және гипноз. Тітіркендіру және тежелу процестерінің өзаралық индукциясы. Жоғары жүйке іс-әрекетінің патологиясы, эксперименттік невроздар. Жоғары жүйке іс-әрекетіне фармакологиялық заттардың әсері.

Ми қыртысының әр түрлі алаңдарының функциональдық сипаттамасы.

Бірінші және екінші сигналдық жүйелердің бір-бірімен қарым-қатынасы.

Шартсыз рефлекстердің шартты рефлекстер арқылы пайда болуы және шартты рефлекстерді зерттеу проблемасы.

1. **Хронофизиологиясы**

Физиологиялық және биологиялық ырғақтар. Теория мен практикаға хронофизиологияның маңызы. Хронобиологияның нгізгі түсініктемелері. Биожүйелердің ұйымдастырылу құрылымдық параметрлері. Биоырғақтардың жіктеуі. Биоырғақтардың генерациясының физиологиялық механизмдері. Биоырғақтар және бейімдеушілік. С.И.Степанованың гипотезасы. А.М.Алпатовтың гипотезасы. Ю.Ашоффтың ережесі. Хронофизиологияның қолданбалы аспектілері.

1. **Жасөспірімдер физиологиясы**

Адамның онтогенездік дамуының негізгі заңдылықтары. Организмнің мүшелері мен жүйелерінің жасқа қарай өзгерістері. Қартаю биологиялық процесс ретінде.

1. **Бейімдеушіліктің негізгі заңдылықтары**

Бейімдеушіліктің жалпы принциптері мен механизмдері. Адамның бейімделу ерекшеліктері. Стресс және стрессорлық әсер туралы түсініктеме.

**3 Ұсынылатын әдебиеттер тізімі**

**Негізгі:**

1. Физиология человека. В 2-х томах. Под ред. В.М.Покровского, Г.Ф.Коротько. М.: Медицина, 1998.
2. Рымжанов К.С., Нургалиев Ж.Н. Жалпы физиология бойынша практикалық жұмыстар. Алматы: Қазақ университеті, 1997.
3. Физиология человека. В 3-х томах. Перевод с англ. Под ред. Р.М.Шмидта и Г.Тевса. М.:Мир, 1996.
4. Сатпаева Х.К., Шілдібаева Ж.Б., Отепбергенов О.А. Адам физиологиясы. Алматы: Білім, 1995.
5. Основы физиологии человека. В 2-х томах. Под ред. Б.И.Ткаченко. С.Петербург, 1994.
6. Коробков А.Б., Чеснокова С.А. Атлас по нормальной физиологии. М.: Высшая школа, 1986.
7. Агаджанян Н.А., Власова И.Г., Ермакова Н.В. Основы физиологии человека. М.: изд-во РУДН, 2000.
8. Начала физиологии. Под ред. А.Д.Ноздрачева – СПб, 2000.

**Қосымша:**

1. Билибин Д.П., Ветчикина К.Т., Власова И.Г., и др. Практикум по физиологии. М.: Медицина, 1970.
2. Милнер П. Физиологическая психология. М.: Мир, 1973.
3. Регуляция дыхания. И.С.Бреслав, В.Д.Глебовский. Л.: Наука, 1981.
4. Моисеева Н.И., Сысуев В.Н. Временная среда и биологические ритмы. Л.: Наука, 1981.
5. Тулеуханов С.Т. Временная организация биологияческих систем. Қазақ университеті, 1999.
6. Тулеуханов С.Т., Ефимов М.Е. Ритм, здоровье, жизнь. Алматы, Қазақ университеті, 1998
7. Казначев П.П. Современные аспекты адаптации. Новосибирск.: Наука, 2000.

**4 Қосымша**

Білім алушыларға арналған пән бағдарламасы (Syllabus)

.