**ӘЛ- ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Биология және биотехнология факультеті**

**Биоалуантүрлілік және биоресурстар кафедрасы**

**ПӘН БОЙЫНША ҚОРЫТЫНДЫ ЕМТИХАН БАҒДАРЛАМАСЫ**

«КВКТ 6304 - Клетка биологиясы және клетка технологиясы»

7M05101- Биология білім беру бағдарламасы

**БП: таңдау компоненті**

Кредит саны 9 (3+6+0)

Көктемгі семестр 2 курс

Оқу формасы–күндізгі

2023-2024 оқу жылы

Алматы – 2024 ж.

«7M05101 **–** Биология»мамандығы білім беру бағдарламасы бойынша негізгі оқу жоспарына сәйкес. Қорытынды емтихан бағдарламасын дайындаған биоалуантүрлілік және биоресурстар кафедрасының доценті, б.ғ.к. Есимсиитова З.Б.

Биоалуантүрлілік және биоресурстар кафедрасының мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды «04» қазан 2023 ж., хаттама № 4.

Кафедра меңгерушісі, аға оқытушы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.Б. Кегенова

**Қорытынды емтихан бағдарламасы**

**Блок 1. Цитология тарихы** . Клетка теориясы . Цитаплазманың , плазматикалық мембрананың құрылысымен қызметі. Эндоплпзмалық тордың, Гольджи аппаратының құрылысымен қызмет. Лизосомдардың, миьохондрияның, пластидтердің құрылысымен қызметі. Клетка ядросының химиясы мен құрысылы. «Клетка циклы. Соматикалық және жыныс клеткаларының бөлінуі». «Клетка циклы. Соматикалық және жыныс клеткаларының бөлінуі

**Блок 2.** **Клеткалық эволюцияның негізгі кезеңдері**. Тіршілік алдындағы молекулалық эволюция. Қоршаған ортамен клетканың қарым-қатынасы. Ядролық геномның ұйымдасуы және эволюциясы. Келетка ядросының ұйымдасуына қазіргі кездегі көзқарас. Клетка бөлінуінің мезанизімдері. Клеткааралық сигнализация. Цитоқаңқаның ұйымдасуы. Клеткадағы энергия түзілу механизмдері. Клетка потологиясы. Қоршаған ортаның қолайсыз факторларының әсерінен клеткалардың қорғану механизмдері.

**Блок 3.** **Әртүрлі микроскоптардың құрылысымен және жұмыс істеу принциптерімен таныстыру**. Клетканың жалпы морфологиясын зеттеу, клеткааралық байланыстарды қарау. Клетка органоидтарының құрылысымен топографиясын зерттеу.Әртүрлы типті клеткалардың цитоплазмасындағы клетка қосындыларының (белок, көмірсу, май, пигмет) таралуын және құрамын зерттеу. Хроматиннің химиялық құрамы. Эндомитоз, таралуы маңызы. Өсімдіктер мен жанауарлардағы политения. Қалыпты және патологиялық жағдайлардағы полиплоидты клеткалардың пайда болу механизмдері. Эмбрионалды бағаналы клеткалар ерекшеліктері. Гемопоэтикалық бағаналы клеткалар. Плазматикалық және клеткаішілік мембраналардың қызметі. Клеткамен организмднрдің кооперациясы және бір- бірімен бәсекелестігі. Клеткадағы везикулярлы тасмалдану (эндо- және экзоцитоз). Эукариот клеткалардағы хромосомалардың ұйымдасуы. Эукариот клеткасының культурасы. Цитоқаңқаның құрысымен қызметі. Клетка орталығының ұйымдасуының қазіргі кездегі көзқарасы. Қоршаған ортаның қолайсыз факторларының әсерінен клеткалардың қорғану механизмдер

**Емтихан өткізу нұсқаулығы**

1. Пəн: **«КВКТ 6304 - Клетка биологиясы және клетка технологиясы»**
2. Қорытынды бақылау формасы: СТАНДАРТТЫ ЕМТИХАН: ЖАЗБАША
3. Емтихан өткізілу платформасы: Univer АЖ-да өткізіледі. Оффлайн
4. Пәнінен қорытынды емтихан емтихан кестесіне сәйкес өткізіледі.

**Емтихан регламенті**

**Жазбаша емтихан** - емтихан кестесі бойынша білім алушы автоматты түрде жинақталатын емтихан билетінің сұрақтарына жазбаша жауап беру арқылы өтеді

Жазбаша түрдегі емтиханға 3 сағат бөлінеді, емтихан сұрақтары автоматтандырылғын түрде генерацияланып, студентке 3 сұрақ беріледі.

1 сұраққа – 30 балл

2 сұраққа – 30 балл

3 сұраққа – 40 балл

Емтихан тапсыруды *прокторингтің автоматты жүйесі немесе проктор бақылайды.*

**ҚОРЫТЫНДЫ БАҚЫЛАУДЫ КРИТЕРИАЛДЫ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ**

**Критерийлер:**

**I. Курстың теориясы мен тұжырымдамасын білу жəне түсіну:**

 **«Өте жақсы»** баға (90-100 балл) барлық үш сұрақтың толық ашылуын (алынған білім шегінде), əр тұжырым мен қорытындының егжей-тегжейлі дəлелдерін қамтитын, логикалық жəне дəйекті түрде құрылған, аудиториялық сабақтарда өткен тақырыптарының мысалдарымен расталған жауап үшін қойылады.

 **«Жақсы»** баға (70-89 балл) барлық жауап толық, бірақ кейбір мəселелерді толық емес қамтиды, негізгі ережелердің қысқартылған дəлелдерін қамтитын жауап үшін қойылады, материалды ұсынудың логикасы мен дəйектілігінде қате жіберіледі. Жауапта стилистикалық қателіктер, терминдердің дұрыс қолданылмауы мүмкін.

 **«Қанағаттанарлық»** баға (50-69 балл) билетте ұсынылған сұрақтардың толық емес баяндалуын қамтитын жауап үшін қойылады, негізгі ережелерді үстіртін дəлелдейді, баяндамада композициялық диспропорцияларға, материалды ұсынудың логикасы мен дəйектілігінің бұзылуына жол береді, теориялық ережелерді аудиториялық сабақтардың əзірленген конспектілерінің мысалдарымен суреттемейді.

 **«Қанағаттанарлықсыз»** баға **( FX =25-49 балл)** қойылған сұрақтарды дұрыс баяндамау, қате дəлелдеу, дұрыс емес қорытынды жасағаны үшін қойылады.

 **X (0-24 балл)** негізгі ұғымдарды, теорияларды білмеу, басқа сұрақтарға жауап беру, курсттың мазмұнынан хабары жоқ және т.т. Сонымен қатар Қорытынды бақылау жүргізу қағидаларын бұзғанда қойылады.

 **II. Таңдалған əдістеме мен технологияны нақты практикалық тапсырмаларға қолдану**

 **«Өте жақсы»** баға (90-100 балл) - Оқу тапсырмасын толық орындағанда, қойылған сұраққа толық, дəлелді жауап бергенде, курстың практикалық мəселелерін шеше білгенде қойылады;

 **«Жақсы»** баға (70-89 балл) - Оқу тапсырмасын ішінара орындау, курстың практикалық міндеттерін толық шешпей қойылған сұраққа толық емес, бірақ дəлелді жауап бергенде; курс бойынша ғылыми тіл нормаларын сауатсыз пайдаланғанда қойылады;

 **«Қанағаттанарлық»** баға (50-69 балл) - Материал фрагменттелген, логикалық дəйектілікті бұза отырып, нақты жəне семантикалық дəлсіздіктерге жол беріледі, курстың теориялық білімі үстіртін қолданылған жағдайда қойылады.

 **«Қанағаттанарлықсыз»** баға **( FX =25-49 балл) -** Тапсырманы шешудің ұтымсыз əдісі немесе жеткілікті ойластырылмаған жауап жоспары; тапсырмаларды шеше алмау, тапсырмаларды жалпы түрде орындау; нормадан асатын қателіктер мен кемшіліктерді қабылдау.

 **X (0-24 балл) –** Тапсырмаларды шешу үшін білімді, алгоритмдерді қолдана алмау; қорытынды жəне жалпылама түсінік жасай алмау. Қорытынды бақылау тапсыру қағидаларын бұзу.

 **III.** **Таңдалған əдістеменің ұсынылған практикалық тапсырмаға қолданылуын бағалау жəне талдау, алынған нəтиженің негіздемесі**

 **«Өте жақсы»** баға (90-100 балл) - Оқу тапсырмасын толық орындау, қойылған сұраққа толық, дəлелді жауап, курстың практикалық мəселелерін шешу; Ғылыми ережелер, қолданылған əдістеме мен технологияның дəйекті, қисынды жəне дұрыс негіздемесі, сауаттылық, ғылыми тілдің нормаларын сақтау, тұжырымдарға əсер етпейтін материалды ұсынуда 1-2 дəлсіздікке жол беріледі (+графикалық деректер арқылы негіздеу нəтижелерін көрсете білу)

 **«Жақсы»** баға (70-89 балл) – Тұжырымдамалық материалды пайдалануда 3-4 дəлсіздікке,

жалпылау мен тұжырымдардағы кішігірім қателіктерге жол беріледі, бұл тапсырманың жалпы

деңгейіне əсер етпейді.

 **"Қанағаттанарлық"** баға (50-69 балл) -Негізделген ғылыми ережелердің қолданылуы туралы тұжырымдар нақты емес жəне нəтижесіз, стилистикалық жəне грамматикалық қателіктер, сондай-ақ практикалық шешімнің нəтижелерін өңдеуде дəлсіздіктер болуы

 **«Қанағаттанарлықсыз»** баға **( FX =25-49 балл) -** Тапсырма өрескел қателіктермен орындалды, сұрақтарға жауаптар толық емес, тұжырымдамалық материалдар мен дəлелдер нашар пайдаланылды.

 **X (0-24 балл) –** Тапсырма орындалмады, қойылған сұрақтарға жауаптар жоқ, талдау материалдары мен құралдары пайдаланылмады. Қорытынды бақылау тапсыру қағидаларын бұзу.

**Жазбаша / ауызша емтихандардың қорытынды баллын есептеу шығару мысалы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № |  БаллКритерий | «Өте жақсы» | «Жақсы» | «Қанағаттанарлық» | «Қанағаттанарлықсыз» |
| 90-100 | 70-89 | 50-69 | 25-49 | 0-24 |
| 1 | Критерий1 | 100 |  |  |  |  |
| 2 | Критерий 2 |  | 80 |  |  |  |
| 3 | Критерий 3 |  |  | 65 |  |  |
|  | Қорытынды балл | 100 | 80 | 65 |  | 100+80+65 =245245 / 3 категорий =81.7Қорытынды балл =82 |

 **Қорытынды бағалауды есептеу формуласы:**

 Қорытынды баға (**ҚБ**)=(**Б1+Б2+Б3**) / 3 **К**, мұнда **Б** – критерийлер бойынша алған балл, **К** – критерийлердің жалпы саны;

есептеу кезінде алынған баллға сүйене отырып, біз бағалауды бағалау шкаласымен салыстыра аламыз.

82 балл 70 пен 89 баллдың арасында, бұл бағалау шкаласындағы **«Жақсы»** категориясына сәйкес келеді.

 Курс бойынша жалпы балл мына формула бойынша есептелінеді: Жалпы қорытынды (**ЖҚ)** балл = (**АБ1+АБ2+ҚБ**) / **3**; бұл мысалымызда егер Сіз **1АБ**-дана 90 балл, 2АБ-дан 94 балл, ал қорытынды емтиханнан 82 балл алсаңыз, онда жалпы Қорытынды баллыңыз былайша есептелінеді: **ЖҚ** = (90+94+82) /3 = 266/3 = 87 балл, яғни Сіз курс материалын «жақсы» меңгергенсіз (В+).

**ҚОРЫТЫНДЫ БАҚЫЛАУДЫ КРИТЕРИАЛДЫ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ**

 *(стандартты ауызша / жазбаша нысандар үшін)*

**Пән**:Клеткалық биология және клеткалық терапия. **Форма:** \_\_дəстүрлі жазбаша оффлайн**. Платформа:** \_\_Универ жүйесі\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  **Балл** | **ДЕСКРИПТОРЛАР** |
| **№** | **Критерийі** | **«Өте жақсы»**  | **«Жақсы»**  | **«Қанағаттанарлық»**  | **«Қанағаттанарлықсыз»**  |
| **90-100 % % (27-30 балл)** | **70-89% (21-26 балл)** | **50-69% (15-20 балл)** | **25-49% (8-14 балл)** | **0-24% (0-7 балл)** |
| **1 сұрақ****30 балл** | Курс теориясы мен тұжырымдамаларын білу және түсіну | Білім алушы оқу бағдарламасындағы пәнді толық меңгерген, пәнді жеткілікті мөлшерде терең игерген; берілген тапсырмаға өздігінен логикалық бірізділікпен және жан-жақты жауап береді, ең негізгісін анықтап көрсетеді, оқылған материалды анализдеу, салыстыру, жіктеу, толықтыру, нақтылау және жүйелеуге қабілетті; осыған орай, бастысын белгілеп алып, себеп-салдар байланыстарын анықтайды; жауаптарды нақты келтіреді, қажетті мысалдармен дәлелдей алады; жауаптарды сауатты ғылыми тілде баяндайды, барлық ңылыми терминдер мен ұғымдарды дұрыс қолданады жəне дұрыс ашып көрсетеді. Негізгі және қосымша әдебиеттермен жақсы таныс. | Білім алушы пәндегі білімді бағдарламаға сәйкес толыққа жуық игерген (кейбір, әсіресе, күрделі тараулар бойынша білімінде олқылықтар болады); ең негізгілерін үнемі ажырата алмайды, сонымен қатар, жауабында айтарлықтай қателіктерге жол бермейді; жеңіл және орташа қиындықтағы ситуациялық тапсырмаларды шеше алады; Жауаптар сауатты ғылыми тілде толық дұрыс көрсетілмеген және Мысалдарды келтіргенде толық нақты бере алмайды.негізгі ережелерде қысқартылған аргументтерді береді және материалды түсіндіріп беру логикасы мен реттілігі сақталмаған. | Білім алушы пән бойынша білімнің негізгі мөлшерін игерген; өздігінен жауап беруге қиналады, нақты емес формулировка жасайды. Тек жеңіл тапсырмаларды орындауға қабілетті,Жалпы оқу курсының тақырыбына назар аударады, бірақ нақты мәселелерді ашуда қиындықтарға тап болады. дұрыс тұжырымдар дұрыс емес тұжырымдармен қиылысады.материалды баяндау логикасы мен реттілігін бұзуға жол берген, жауап беру барысында сұрақтар бойынша қателіктер жасайды.  | Жауаптар сұрақтардың мазмұнына сəйкес келмейді. Оқу курсы үшін сұрақтардағы негізгі ұғымдар қате түсіндіріледі.Қойылған сұрақтарды дұрыс қамтымау, қате дәлелдеу, фактілік және сөздік қателер, дұрыс емес қорытындыны болжау. | Білім алушының сұрақтарға жауаптары жоқ; оқу материалының маңызды бөлігін білмеуі немесе түсінбеуі анықталады. Білім алушы пәндегі білімнің міндетті минимумдарын игермеген. Негізгі ұғымдарды, теорияларды білмейді. Қорытынды бақылау жүргізу қағидаларын жасай алмайды. |
| **2 сұрақ****30 балл** | Таңдалған әдістеме мен технологияны нақты практикалық тапсырмаларға қолдану | Таңдалған әдістеме мен технологияны нақты практикалық тапсырмаларға терең мағынада қолданылады; ғылыми ұғымдарды қойылған міндетке еркін қолданады, негізгі проблеманы логикалық жəне дəлелді түрде ашады. Оқу тапсырмасын толық орындайды, қойылған сұраққа егжей-тегжейлі, дәлелді жауап береді, содан кейін курстың практикалық мәселелерін шеше алады. | Таңдалған әдістеме мен технологияны нақты практикалық тапсырмаларға толық қолдану барысында кемшіліктер болады.Курстың əдістемесі мен студенттің алған білімі толық емес интеграцияланған жəне ұсынылған нақты практикалық мəселелерді шешуге бейімделген. жауаптар нақты құрылымдалмаған, жауапта маңызды емес кейбір қателіктер кездеседі, оларды жетекші сұрақтың арқасында өздігінен түзете алады;Оқу тапсырмасын ішінара орындау толық емес, курстың практикалық мәселелерін толық шеше алмаған жағдайда, қойылатын сұраққа дәлелді жауап береді.  | Таңдалған әдістеме мен технологияны нақты практикалық тапсырмаларға жеткілікті қолдана алмайды.Курстың теориялық білімі мен құралдары үстірт қолданылады, мазмұны аз, жауапта дəлсіздіктер байқалады, ұсынылған материалдың мағынасы жоқ, пəнаралық байланыстар туралы түсінік бере алмайды.Материал фрагменттелген, логикалық дәйектілікті бұза отырып, нақты және семантикалық дәлсіздіктерге жол береді.  | Таңдалған әдістеме мен технологияны нақты практикалық тапсырмаларға қолдана алмайды. Пəннің маңызды бөлігін дұрыс қолданбайды, өздігінен түзете алмайтын елеулі нақты қателіктерге жол береді, берілген тапсырма мазмұны бойынша қосымша сұрақтарға дұрыс жауап бермейді. Тапсырмаларды шеше алмайды, тапсырмаларды жалпы түрде орындауында нормадан асатын қателіктер мен кемшіліктер болады. | Тапсырмаларды шешу үшін білімді, алгоритмдерді қолдана алмайды; қорытынды және нәтиже жасай алмайды. жауап беру кезінде өрескел қателіктер жібереді, оны ұстаз көмегімен де түзете алмайды; материалды игермеген. Қорытынды бақылау жүргізу қағидаларын жасай алмайды. |
|  | **Балл** | **ДЕСКРИПТОРЛАР** |
| **№** | **Критерийі** | **«Өте жақсы»**  | **«Жақсы»**  | **«Қанағаттанарлық»**  | **«Қанағаттанарлықсыз»**  |
| **90-100 % % (36-40 балл)** | **70-89% (28-35 балл)** | **50-69% (20-27 балл)** | **25-49% (10-19 балл)** | **0-24% (0-9 балл)** |
| **3 сұрақ****40 балл** | Таңдалған әдістеменің ұсынылған практикалық және лабораториялық тапсырмаға қолданылуын бағалау және талдау, алынған нәтижені негіздеу | Белгілі бір тақырып бойынша əдістер мен технологияларды интеграциялау, негіздеу жəне талдау, жауапты құрылымдау, Ақпараттық коммуникациялық технологиялар мен теорияны интеграциялауы және талдауы нақты, жоғары деңгейде.Тұжырымдарды талдау қабілетінің болуы, жауаптар мысалдармен жəне көрнекі материалдармен, оның ішінде білім алушының өз тəжірибесінен суреттеледі; диалог жүргізу жəне ғылыми пікірталасқа түсу қабілетін көрсетеді. Анализдер мен басқа да зерттеулер нәтижелерін еркін баяндайды және өте күрделі ситуациялық тапсырмаларды шешеді;Ғылыми ұстанымды және қолданылған әдістеме мен технологияны дәйекті, қисынды және дұрыс негіздейді, Лабораториялық және инструментальдік зерттеулерді жоғары ғылыми-әдістемелік деңгейде орындай алатынын көрсете алады. | Білімдерін практикалық және лабораториялық тапсырмаға қолдану барысында елеусіз қателіктер жібереді, ғылыми-техникалық терминдерді қолдануы нақты емес.Ақпараттық коммуникациялық технологиялар мен теорияны интеграциялауы және талдауы нақты емес.Лабораториялық және инструментальдік зерттеулерді жоғары ғылыми-әдістемелік деңгейде орындауында елеусіз қателіктері кездеседі. | Қарастырылып отырған ғылыми құбылыстардың заңдылықтары мен принциптерінің үстірт негіздемесі, оқу бағдарламасына сəйкес материалдың негізгі көлемін оның дербес көбеюіндегі қиындықтармен жəне жетекші сұрақтардың талабымен əлсіз қолдану.Ақпараттық коммуникациялық технологиялар мен теорияны интеграциялауы және талдауы әлсіз.Лабораториялық және инструментальдік зерттеулерді жоғары ғылыми-әдістемелік деңгейде орындауы әлсіз. | Ақпараттық коммуникациялық технологиялар мен теорияны интеграциялауы және талдауы өте әлсіз және түсініксізЛабораториялық және инструментальдік зерттеулерді жоғары ғылыми-әдістемелік деңгейде орындауы да өте әлсіз және түсініксіз.Тапсырма өрескел қателіктермен орындалады, сұрақтарға жауаптарды дұрыс бере алмайды, тұжырымдамалық материалдар мен дәлелдерді нашар пайдаланылды. | Мысалдар келтіруде, көрнекі материалдарды қолдануда ақпараттық коммуникациялық технологиялар мен теорияны интеграциялауы мен жоқ, қолдану қабілетінің болмауы; Тапсырманы орындай алмаған, қойылған сұрақтарға жауаптар жоқ, талдау материалдары мен құралдарды пайдалана алмайды.Қорытынды бақылау жүргізу қағидаларын жасай алмайды. |

Емтихан билеттері 3 сұрақтан тұрады. Дұрыс орындалған тапсырмалар үшін жалпы - 100 балл, оның ішінде бірінші сұраққа – 30 балл, екінші сұраққа - 30 балл, үшінші сұраққа - 40 балл.

**Бағалау шкаласы**

| **Әріптік жүйе бойынша бағалау** | **Балдардың сандық эквиваленті** | **%-дық құрамы** | **Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау** |
| --- | --- | --- | --- |
| А | 4,0 | 95-100 | Өте жақсы |
| А- | 3,67 | 90-94 |
| В+ | 3,33 | 85-89 | Жақсы |
| В | 3,0 | 80-84 |
| В- | 2,67 | 75-79 |
| С+ | 2,33 | 70-74 | Қанағаттанарлық |
| С | 2,0 | 65-69 |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D- | 1,0 | 50-54 |
| FX | 0 | 25-49 | Қанағаттанарлықсыз |
| F | 0 | 0-24 |
| I (Incomplete) | - | - | «Пән аяқталмаған»(*GPA есептеуде саналмайды)* |
| P (Pass) | **-** | **-** | «Сынақтан өтті»(*GPA есептеуде саналмайды)* |
| NP (No Рass) | **-** | **-** | «Сынақтан өткен жоқ»(*GPA есептеуде саналмайды)*  |
| W (Withdrawal) | - | - | «Пәннен бас тарту»(*GPA есептеуде саналмайды)* |
| AW (Academic Withdrawal) |  |  | Академиялық себептермен пәннен алып тастау (*GPA есептеуде саналмайды* |
| AU (Audit) | - | - | «Пән тыңдалды»(*GPA есептеуде саналмайды)* |
| Атт.  |  | 30-60 50-100 | Аттестаттаудан өтті |
| Не атт. |  | 0-29, 0-49 | Аттестаттаудан өтпеді |
| R (Retake) | - | - | Пәнді қайтадан оқу |

**Ұсынылатын әдебиеттер тізімі:**

1. Сапаров, Қ.Ә.. Цитология және гистология.- Алматы, 2009
2. Ленченко, Е.М.. Цитология, гистология и эмбриология.- М., 2009
3. Базарбаева, Ж.М.. Цитология және гистология.- Алматы, 2011
4. Сапаров, Қ.Ә.. Цитология және гистология.- Алматы, 2004
5. Юй, Р.И.. Атлас микрофотографий по гистологии, цитологии и эмбриологии для практических занятий.- Алматы, 2010

**Қосымша әдебиеттер:**

1. Нұрышева, А.М.. Цитология.- Алматы, 2012
2. Мырзағалиева, А.Б.. Цитология.- Алматы, 2013
3. Мяделец, О.Д.. Основы цитологии, эмбриологии и общей гистологии.- М., 2002
4. Alf Nilsson. Homo Psychicus as Human and on Becoming a Person: Towards a theory of the human being between the analogue and the digital Paperback – Illustrated, 2018.

 **Ғаламтор ресурстары:**

1. <http://elibrary.kaznu.kz>
2. <http://esg-www.mit.edu:8001/esgbio/cb/cbdir.html>
3. <http://www.mwrn.com/guide.htm>
4. <http://www.meddean.luc.edu>