**әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті**

**Биология және биотехнология факультеті**

**Биотехнология кафедрасы**

**Пән бойынша қорытынды емтихан бағдарламасы**

**RAВ 4307, RAВ 4305, RAВ 3219 «Биотехнология және өңдеу жабдықтары»**

«6В05103» – Биотехнология мамандығы

күндізгі, 1 курс (күз)

Биотехнология кафедрасы

Оқытушы – Ултанбекова Г.Д.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Курс 4 |  |  |
| Семестр 7 |  |  |
| Кредиттер саны 6 |  |  |
| Дәріс 1,7 |  |  |
| Семинар 1,7  Зертханалық сабақ 1,6 |  |  |
| ОЖӨЖ 7 |  |  |

Алматы 2024 ж.

RAB 4307, RAB 4305, RAB 3219 «Биотехнология және өндіріс мүмкіндіктері» пәнінің «6В05103» – Күндізгі биотехнология, 4 курс (күз) мамандығына арналған қорытынды емтихан бағдарламасы, құрастырған: Ұлтанбекова Г.Д. Биотехнология кафедрасы

Биотехнология кафедрасының отырысында қаралып, бекітілді

«20» Мамир 2024 ж., No12 хаттамадан

Бас кафедра \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Кистаубаева А.С.

Биология және биотехнология факультетінің әдістемелік кеңесінің отырысында қаралып, бекітілді.

2024 жылғы "" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ бастап, № хаттама.

Әдістемелік кеңестің төрағасы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ПӘН бойынша ҚОРЫТЫНДЫ ЕМТИХАН**

RAV 4307, RAV 4305, RAV 3219 «Жаңа өндеужабдықтарының биотехнологиясы»

«6В05103» – Биотехнология мамандығына

Емтихан – жазбаша нысан

Университетте, IS Univer платформасында өтті. Емтихан формасы жазылған. Емтихан пішімі желіден тыс.

Студенттер алдымен жазбаша емтиханға арналған нұсқауларды қарап шығуы керек.

Басталуға 30 минут қалғанда студенттер проекторлық нұсқаулықтың талаптарына сәйкес емтиханға дайындалуы керек.

Емтихан нәтижелері тексеру нәтижелері бойынша қайта қаралуы мүмкін. Егер студент емтихан ережелерін бұзса, оның нәтижесі жойылады.

IS Univer емтиханының ұзақтығы - 120 минутта 3 сұраққа жауап беру.

Ережелерді сақтау.

Емтихан кестесі студенттер мен оқытушыларға IS Univer бетінде алдын ала белгілі болуы керек.

Баға қою уақыты мәтіндік құжатты тексергеннен кейін бірден келеді. Қолмен жазылған жауап құжатын кезекші оқытушылар қарайды. Ұпайлар оқытушының Univer IS бетінде көрсетіледі. Мұғалім Univer жүйесіндегі аттестаттау парағына бағаларды қолмен енгізеді. Сақтау алдында барлық студенттердің кредиттерді дұрыс алған-алмағанын мұқият тексеру керек.

Емтихан сұрақтарының саны – 30.

Егер студент емтихан ережелерін бұзса, оның нәтижесі жойылады.

**RAB 4307, RAB 4305, RAB 3219 «6В05103» - Биотехнология мамандығы бойынша «Жаңа Өндеу Жабдықтарының биотехнологиясы» пәні бойынша қорытынды емтихан тақырыптары**

Биотехнологиялық процестердің негіздері: биотехнологиялық процестердің жіктелуі, принциптері және мысалдары. Биореакторлардың түрлері: классификациясы, конструкциялық ерекшеліктері және қолданылуы. Аэробты және анаэробты ашыту процестері: ерекшеліктері мен айырмашылығы, қолдану мысалдары. Микробтардың өсу кинетикасы: өсу заңдылықтары, өсу жылдамдығына әсер ететін факторлар және оларды реттеу әдістері. Ашыту процесінің негізгі параметрлері температура, рН, субстрат концентрациясы, аэрация және араластыру болып табылады. Аэрация және араластыру механизмдері мен жабдықтары: жүйелердің түрлері, жұмыс істеу принциптері, процеске әсері. Биотехнологиялық процестердегі масса алмасу және жылу алмасу: процесс негіздері, интенсификация әдістері және жабдықтар. Субстрат шығыны және биомасса шығымының кинетикасы: есептеу формулалары, коэффициенттер, есептер. Биологиялық өнімдерді бөліп алу және тазарту әдістері: центрифугалау, сүзу, экстракциялау, хроматография әдістері. Биотехнологиялық процестерді басқару және автоматтандыру: датчиктер, басқару жүйелері, бағдарламалық қамтамасыз ету. Биосинтез және зат алмасу жолдары: микробтар алмасуының негіздері, зат алмасу жолдарының мысалдары. Ашыту және ферменттік реакторлар: ферменттердің түрлері, ферментативті реакциялардың кинетикасы, иммобилизацияланған ферменттер. Стерилизациялау әдістері мен аппараттары: зарарсыздандыру түрлері (термиялық, химиялық және т.б.), қоршаған ортаны зарарсыздандыруға арналған жабдықтар мен жабдықтар. Микробтардың өсуін тежеу ​​процестері: тежелу түрлері, механизмдері және олардың процеске әсері. Сусыздандыру және кептіру қондырғылары: кептіргіштердің түрлері, жұмыс істеу принциптері және биотехнологиядағы қолданылуы. Ақуыздар мен полисахаридтердің микробтық синтезінің процестері мен жабдықтары: принциптері, мысалдары және жабдықтары. Биотехнологиялық процестердің экономикалық және экологиялық аспектілері: тұрақты даму, экономикалық тиімділік, экологиялық қауіпсіздік. Биологиялық ыдырайтын пластмассаларды өндіруге арналған процестер мен құрылғылар: технологиялар, ерекшеліктері және перспективалары. Биоотын алудың әдістері мен технологиялары: биоотын түрлері, өндіру кезеңдері, құрылғылар. Ағынды суларды тазарту және ластануды жоюдың биотехнологиялық процестері: биологиялық тазарту әдістері, жабдықтары және пайдалану перспективалары.

**Емтиханға дайындалу үшін ұсынылатын әдебиет көздері**

1. **Кочетков, Н. К.** *«Основы биотехнологии»* — учебное пособие, которое охватывает основные принципы и методы биотехнологии, включая процессы ферментации, биореакторы, и биопродукты.
2. **Буханов, В. В., Левин, М. С.** *«Процессы и аппараты химической технологии»* — издание, охватывающее основные теоретические и практические аспекты процессов и оборудования, которые применимы и в биотехнологии.
3. **Жердев, В. Н., Максимов, А. В.** *«Технологические процессы и аппараты химической и биохимической промышленности»* — пособие, содержащее базовые понятия и примеры применения оборудования в биохимической промышленности, а также в биотехнологии.
4. **Гевондян, В. С.** *«Основы процессов и аппаратов химической технологии»* — книга по основам химико-технологических процессов и аппаратов, полезная для понимания аналогий с биотехнологическими процессами.
5. **Дженкинс, Р. О., Миллер, Л. П.** *«Основы биореакторов и биопроцессов»* — учебник по биореакторам, кинетике процессов ферментации, типам биореакторов и контролю процессов.
6. **Альберс, Б. Х.** *«Основы биотехнологии: процессы, аппараты и системы»* — это пособие охватывает ключевые аспекты биотехнологических процессов, их проектирование и оптимизацию, включая оборудование и системы управления.
7. **Белов, А. Н.** *«Процессы и аппараты биохимических производств»* — издание о применении технологических процессов и аппаратов в биохимических производствах, примеры и расчеты.
8. **Шулутко, И. А.** *«Методы и аппараты биотехнологии»* — учебное пособие, содержащее информацию о процессах биосинтеза, методах выделения и очистки биопродуктов, а также современном оборудовании.
9. **Джеймс, Э. М., Грин, Дж. М.** *«Биотехнология: процессы, аппараты и технологии»* — книга, предоставляющая обзор современных биотехнологических процессов и методов, используемых в промышленности.
10. **Васильева, Е. П.** *«Биотехнология: учебник и практикум»* — учебник, рассматривающий процессы биосинтеза, а также особенности организации и автоматизации биотехнологических процессов.

**Сондай-ақ пайдалы болатын қосымша мәліметтер:**

«Биотехнология және биоинженерия», «Биотехнология журналы», «Қолданбалы микробиология және биотехнология» сияқты мамандандырылған журналдардағы мақалалар, мұнда қазіргі әдістер мен аппараттар туралы соңғы зерттеулер мен шолу мақалалары жиі жарияланады.

Coursera, edX және Udacity сияқты биотехнология, биопроцестер және саланың инженерлік аспектілері бойынша курстарды ұсынатын онлайн курс ресурстары.

**Дәріскер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ултанбекова Г.Д.**

**РУБРИКАТОР КРИТЕРИАЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ**

*(для форм стандартный письменный)*

**Дисциплина**: **RAВ 4307, RAВ 4305, RAВ 3219 «Биотехнология және өңдеу жабдықтары»**. **Форма:** стандартный письменный**. Платформа:** ИС Univer.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Критерий/ балл** | **Дескрипторлар** | | | | |
|  | **Өте жақсы** | **жақсы** | **Қанағаттанарлық** | **Қанағаттанарлықсыз** | |
| **№** | **90–100% (27-30 бал)** | **70–89% (21-26 бал)** | **50–69% (15-20 бал)** | **25–49% (8-14 бал)** | **0–24% (0-7 бал)** |
| **1 сұрақ**  **30 бал** | **Білім**  **және түсіну**  **теориялар**  **және ұғымдар**  **курс** | Сұрақтың жан-жақты түсіндірмесі, әрбір қорытынды мен мәлімдеме үшін егжей-тегжейлі дәлелденген, логикалық және жүйелі түрде құрастырылған және әзірленген сыныптағы тақырыптардан мысалдармен расталған жауап үшін «өте жақсы» баға қойылады. | «Жақсы» деген баға мәселенің толық, бірақ толық емес қамтылуын, негізгі ойлардың қысқартылған аргументтерін қамтитын және материалды баяндау логикасы мен реттілігін бұзуға мүмкіндік беретін жауапқа қойылады. Жауапта стильдік қателер мен терминдерді дұрыс қолданбау бар. | «Қанағаттанарлық» баға билетте ұсынылған сұрақтар толық қамтылмаған, негізгі ойларды үстірт дәлелдейтін, презентацияда композициялық теңгерімсіздіктерге, материалды баяндау логикасы мен реттілігінің бұзылуына жол берген жауапқа қойылады. әзірленген сынып жазбаларынан мысалдар арқылы теориялық ойларды түсіндіру. | Қойылған сұрақтарды дұрыс қамтымау, қате дәлелдеу, фактілік және сөздік қателер, дұрыс емес қорытындыны болжау. | Негізгі ұғымдарды, теорияларды білмеу; Қорытынды бақылауды өткізу ережесін бұзу. |
| **2 сұрақ**  **30 бал** | **Таңдаулыларды қолдану**  **әдістері мен технологиялары**  **нақтыға**  **практикалық тапсырмалар** | Оқу тапсырмасын толық орындау, қойылған сұраққа егжей-тегжейлі, дәлелді жауап беру, содан кейін курстың практикалық мәселелерін шешу; | Оқу тапсырмасын жартылай орындау, курстың практикалық мәселелерін толық емес шешумен қойылған сұраққа толық емес, кейде дәлелді жауап беру; курста ғылыми тілдік нормаларды сауатсыз қолдану; | Материал үзінділермен берілген, логикалық жүйелілік бұзылған, фактологиялық және мағыналық дәлсіздіктерге жол берілген, курс бойынша теориялық білім үстірт пайдаланылады.. | Тапсырманы шешудің қисынсыз әдісі немесе жеткіліксіз ойластырылған жауап жоспары; мәселелерді шешу, жалпы тапсырмаларды орындау қабілетсіздігі; асатын қателер мен кемшіліктерге жол беру  норма. | Неумение применять знания, алгоритмы для решения заданий; неумение делать выводы и обобщения. Нарушение Правил проведения итогового контроля. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Критерий/ балл** | **Дескрипторлар** | | | | |
|  | **Өте жақсы** | **жақсы** | **Қанағаттанарлық** | **Қанағаттанарлықсыз** | |
| **№** | **90–100% (36-40 баллов)** | **70–89% (35-28 баллов)** | **50–69% (27-20 баллов)** | **25–49% (19-10 баллов)** | **0–24% (0-9 баллов)** |
| **3 сұрақ**  **40 бал** | **Таңдалған әдістеменің ұсынылған практикалық тапсырмаға қолданылуын бағалау және талдау, алынған нәтижені негіздеу** | Ғылыми қағидаларды және қолданбалы әдістеме мен технологияны дәйекті, логикалық және дұрыс негіздеу, сауаттылық, ғылыми тіл нормаларын сақтау, материалды баяндау кезінде жалпы дұрыс қорытындыға әсер етпейтін 1-2 дәлсіздікке жол беріледі (+ визуализация). пайдалана отырып, негіздеу нәтижелері графических данных). | Рұқсат етілген 3-4 неточности в использовании понятийного материала, незначительные погрешности в обобщениях и выводах, которые не влияют на хороший общий уровень выполнения задания. | Негізделген ғылыми ережелерді қолдану туралы қорытындылар бұлыңғыр және дәлелсіз болып табылады, сонымен қатар практикалық шешімнің нәтижелерін өңдеуде нақты емес стильдік және грамматикалық қателер бар; | Тапсырма өрескел қателермен орындалды, сұрақтарға жауаптар толық емес, концептуалды материал мен дәлелдер нашар пайдаланылды.. | Тапсырма орындалмаған, қойылған сұрақтарға жауаптар жоқ, материалдар мен талдау құралдары пайдаланылмаған. Қорытынды бақылауды өткізу ережесін бұзу. |

Емтихан жұмыстары 3 сұрақтан тұрады. Дұрыс орындалған тапсырмалар үшін максимум 100 ұпай, оның ішінде бірінші сұраққа – 30 ұпай (теориялық сұрақ), екінші сұраққа – 30 ұпай (теориялық), үшінші сұраққа – 40 ұпай (практикалық сұрақ).

**ҚОРЫТЫНДЫ БАҚЫЛАУДЫ КРИТЕРИАЛДЫҚ БАҒАЛАУҒА АРНАЛҒАН РУБРИКТОР**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Баға  Критерий | ДЕСКРИПТОРЛАР | | | | |
| **Өте жақсы** | **жақсы** | **Қанағаттанарлық** | **Қанағаттанарлықсыз** | |
| 35-30 бал | 29-25 бал | 24-20 бал | 19-15 бал | 14-0 бал |
| 1, сұрақ |  |  |  |  |  |  |
| № | Баға  Критерий | ДЕСКРИПТОРЛАР | | | | |
| **Өте жақсы** | **жақсы** | **Қанағаттанарлық** | **Қанағаттанарлықсыз** | |
| 35-30 бал | 29-25 бал | 24-20 бал | 19-15 бал | 14-0 бал |
| 2 сұрақ |  |  |  |  |  |  |
|  | Баға  Критерий | **Өте жақсы** | **жақсы** | **Қанағаттанарлық** | **Қанағаттанарлықсыз** | |
| 30-25 бал | 24-20 бал | 19-15 бал | 14-10 бал | 9-0 бал |
| 3 сұрақ |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Әріптік баға** | **Сандық эквивалент** | **Ұпайлар (% мазмұн)** | **Дәстүрлі 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 |
| С | 2,0 | 65-69 | Қанағаттанарлық |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D | 1,0 | 50-54 |
| FX | 0,5 | 25-49 | **Қанағаттанарлықсыз** |
| F | 0 | 0-24 | Жүктеу |
| I (Incomplete) | - | - | Аяқталмаған зат  (Есептеу кезінде GPA есепке алынбайды) |
| P (Pass) | **-** | **-** | «Саналған»  (Есептеу кезінде GPA есепке алынбайды) |
| NP (No Рass) | **-** | **-** | «Есептелмейді»  (Есептеу кезінде GPA есепке алынбайды) |
| W (Withdrawal) | - | - | «Тәртіптен бас тарту»  (Есептеу кезінде GPA есепке алынбайды) |
| AW (Academic Withdrawal) |  |  | Академиялық себептермен тәртіптен шығару  (Есептеу кезінде GPA есепке алынбайды) |
| AU (Audit) | - | - | "Предмет прослушан»  (GPA не учитывается при расчете) |
| Аттестован |  | 30-60  50-100 | Сертификатталған |
| Не аттестован |  | 0-29  0-49 | Сертификатталмаған |