

А. С. Кистаубаева

# Биотехнологиядағы процестер мен аппараттар негізі

Оқу құралы



ӘОЖ 602.4 (075.8)

КБЖ 30.16 я 73

К 44

*Баспаға әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті биология және биотехнология факультетінің Ғылыми кеңесі және Редакциялық-баспа кеңесі (№2 хаттама 29 желтоқсан 2016 жыл); әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің жанындағы ҚР БҒҒМ-нің жоғары және білім беруден кейінгі Республикалық оқу-әдістемелік кеңесінің «Жаратылыстану ғылымдары», «Гуманитарлық ғылымдар», «Әлеуметтік ғылымдар, экономика және бизнес», «Техникалық ғылымдар және технология», «Өнер» мамандықтары тобы бойынша оқу-әдістемелік бірлестігі мәжілісінің шешімімен (№2 хаттама 14 қаңтар 2016 жыл) ұсынылған*

**Пікір жазғандар:**

биология ғылымдарының докторы, профессор **А.А. Жұбанова**  
биология ғылымдарының докторы, профессор **А.А. Нұржанова**  
ветеринарлық ғылымдарының докторы, профессор **Н.Н. Ахметсадықов**

**Кистаубаева А.С.**

К 44 Биотехнологиядағы процестер мен аппараттар негізі: оқу құралы / А.С. Кистаубаева. – Алматы: Қазақ университеті, 2016. – 204 б.

ISBN 978-601-04-2283-4

Оқу құралында биотехнологияның негізгі аумағына, биотехнологиялық өндіріске қажет шикізаттарға, дайындау әдістеріне сипаттама берілген. Микробиологиялық синтездеуге, негізгі процестер мен биотехнологиялық өндірісте қолданылатын қондырғыларға, өсу фазасына және процесті математикалық модельдеуге, масштабтауға сілтемелер ұсынылған. Алынған дайын өнімді бөліп алуға, тазалауға және қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағдарлар жасалынған.

Оқу құралы жоғары оқу орындарының биотехнология мамандығы бойынша дайындалатын студенттер мен магистранттарға және биотехнолог мамандарына арналған.

ӘОЖ 602.4 (075.8)

КБЖ 30.16 я 73

ISBN 978-601-04-2283-4

© Кистаубаева А.С., 2016  
© Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, 2016

**МАЗМҰНЫ**

Кіріспе.....	4
1. «Биотехнологиядағы процестер мен аппараттар» пәні, даму тарихы, мақсаты мен міндеттері.....	10
1.1. Биотехнологияның объектілері мен әдістері. Биотехнологиялық процестердің негізгі кезеңдері. Биотехнологиялық өндірістің қалдықтары мен оларды залалсыздандыру және пайдаға асыру .....	26
2. Микробиологиялық өндірістердің аппараттармен жабдықталуы .....	42
2.1. Өндірістегі масштабтау технологиясы.....	42
3. Биотехнологиядағы процестерді моделдеу теориясы. Жылулық процестер және аппараттар .....	49
3.1. Биотехнологиялық өндірісте араластыру мен аэрация процестері.....	49
3.2. Биотехнологиялық өндірістің техникалық жабдықталуы .....	66
4. Микробтық синтез өнімдерін бөлудің аппараттары және процестері.....	122
5. Биотехнологиядағы мембраналы қондырғылар .....	139
6. Фитобиотехнологиялық өндірістер .....	143
7. Өсімдіктерді өсіруге арналған биореакторлар .....	158
8. Зообиотехнологиялық өндірістердің аппараттармен жабдықталуы. Эмбриотрансплантация .....	173
9. НАССР жүйесі – өндірістегі тағам өнімдерінің қауіпсіздігін басқарудың заманауи тәсілі .....	185