**Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті Биология және биотехнология факультеті**

**Биотехнология кафедрасы**

**Қорытынды емтихан бағдарламасы**

«**МВ6307 Медициналық биоматериалдар**»

# «7M05109 -Биотехнология»

2 курс

3 семестр

9 кредит

2023 ж.

«**7M05109 -Биотехнология**» мамандығы «**МВ6307 Медициналық биоматериалдар**» пәні бойынша қорытынды емтихан бағдарламасын әзірлеген Биотехнология кафедрасының доцент м.а. PhD Мамытова Н.С.

Биотехнология кафедрасының мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды.

«» 2023 ж. мәжіліс хаттамасы №14

Кафедра меңгерушісі,

б.ғ.к. профессор м.а. Кистаубаева А.С.

**Пән бойынша қорытынды емтихан нысаны – жазбаша оффлайн форматында болады**.

**Қорытынды емтихан тапсыру формасы:** Жазбаша емтихан

# Жүргізу ережелері:

# Оффлайн жазбаша емтихан аудиторияларда жүргізіледі.

# Емтихан басталуынани 15 минут бұрын кезекші оқытушы әрбір білім алушылардың отырғызу орындарының номерлері көрсетілген келу парағына қолдарын қойғызып, орындарына отырғызады.

# Емтихан кезінде білім алушыларға шпаргалка, ұялы телефон, смарт-сағат т.б. құралдарды алып кіруге және пайдалануға тыйым салынады.

# Оффлайн емтихан уақыты аяқталған соң кезекші оқытушы емтихан жұмыстарын жинап, 20 минут ішінде факультет маманына шифрлау үшін өткізеді.

ЖАУАП ФОРМАСЫ: қағазға қолмен жазылған түрінде болады

ЕМТИХАН УАҚЫТЫ: 180 минут.

МАҢЫЗДЫ АҚПАРАТ: Емтихан сабақ кестесі бойынша өтуі керек, ол кесте алдын-ала студенттерге және оқытушыға белгілі болуы тиіс. Кафедра және факультет жауапты.

ЕМТИХАН ӨТКІЗУ РЕГЛАМЕНТІ - емтихан студенттер мен оқытушыларға алдын ала белгілі болуы тиіс кесте бойынша өткізіледі. Студенттер жауапкершілікпен қарауы тиіс.

Кесте бойынша жоспарланған күні студенттерге емтихан туралы ескерту жасалады.

Емтихан басталар алдында 30 минут – студенттер емтиханға дайын болуы қажет.

МАҢЫЗДЫ АҚПАРАТ: Балл қою уақыты - 48 сағатқа дейін.

**«Медициналық биоматериалдар» пәні бойынша емтихан сұрақтарында қарастырылатын тақырыптар**

**Биоматериалдар туралы ғылымға кіріспе**. **Медико-биологиялық бағыттағы биоматериалдар**

Биоматериалдар туралы түсінік. Биомедициналық материалдарға қойылатын талаптар. Биомедицинада қолданылатын полимерлі материалдар саласындағы қазіргі зерттеулер. Жаңа реконструктивті технологиялар. Реконструктивті медицинаның функционалды материалдарға қажеттіліктері. Жаңа биоматериалдар мен құрылғыларды қолдану үшін рұқсат беру. Клеткалық технологиялар туралы заманауи түсінік. Биоматериалдарды қолдану аумағы. Биоматериалдарды сынамалау: *in vitro* – клиникалыққа дейін және *in vivo*- клиникалық. Биомедицинадағы заманауи материалдар. Металлдар. Керамика. Композитті материалдар. Тірі ағзамен сәйкес келетін полимерлер. Жасанды мүшелерді конструкциялауға арналған материалдар. Жүрек-қан тамырларын қалпына келтіруге арналған материалдар мен эндопротездер тамыр жүйесі. Жұмсақ тіндер мен ішкі ағзаларды қалпына келтіруге арналған материалдар. Сүйектерді қалпына келтіруге арналған материалдар. Жасанды мүшелерді құрастыруға арналған материалдар. Жасанды бүйрек. Жасанды өкпе. Көру мүшелерінің протездері. Есту мүшесін қалпына келтіру. Жасанды жүрек. Гибридті бауыр. Жасанды ұйқы безі. Басқа жасанды мүшелер.

**Биомедициналық мақсаттағы материалдарды зерттеу әдістері. Импланттарға ұлпаның реакциясы.**

Биомедицинада қолданылатын әдістер мен тесттер жүйесі. Биомедициналық мақсаттағы полимерлерді физикалық және физикалық-химиялық зерттеу әдістері. Биоматериалдарды биомедициналық сынау. Биомедициналық мақсаттағы өнімдер мен мамандандырылған құрылымдарды алу үшін материалдарды өңдеу әдістері. Гидрогельдер алу. Термопластикалық полимерлерді өңдеу. Керамикалық және полимерлерлі композиттерді өңдеу. Ерітінділерден полимерлерді өңдеу. Заманауи биоматериалдардың артықшылықтары мен кемшіліктері. Ағзаның имплантация материалдарына реакциясы және олармен әсерлесу процесстері. Имплантанттардың кальцификациясы**.** Биоматериалдарға иммундық жауаптың ерекшеліктері. Имплант – тәуелді инфекциялар. Биопленкалар. Биопленкалардың пайда болу кезеңдері. Биопленкалардың құрылымдық ұйымдасуы. Биопленкадағы бактериялардың тұрақтылығы және биопленкаларды бақылау әдістері. Бетінде биопленкаларды түзе алатын медициналық құрылғылар.

**Биоыдырайтын материалдар және имплантанттардың биодеструкциялау механизмі**. Биоыдырайтын медициналық материалдар. Биоыдырайтын синтетикалық полимерлер. Имплантацияланған материалдардың және in vivo құрылымдардың биодеградациясы. Альгинаттар, коллаген, желатин, хитозандар, фиброиндер, гиалурон қышқылы**.** Гликозаминогликандар.Полигидроксиалканоаттар. Полигликолид. Полилактид.

**Клеткалық және ұлпалық инженерия туралы түсінік.** . **Бағаналы жасушалар.** Клеткалық матрицаларғаарналған биоматериалдар. Клеткалық микротасымалдаушылар. Клетка дақылдарын енгізу техникасы. Дақылдауға арналған қоректік орталар. Қалпына келтіру хирургиясын, ортопедияны, стоматологияны және кардиологияны қоса алғанда, салмақ түсетін жүктемеге арналған материалды таңдау. Биоматериалдарды зерттеудің микроскопиялық әдістері. Коллаген алу технологиясы және олардан биоматериалдарды жасау. Электроспиннинг әдісі. Биопринтирлеу әдісі. Бағаналы жасушаларға қысқаша тарихи шолу. Бағаналы жасушаларын бөліп алу. Бағаналы жасушалардың алынуы және жіктелуі. Тотипотентті бағаналы жасушалар. Плюрипотентті бағаналық жасушалар. Мультипотентті бағаналық жасушалар. Бағаналы жасушаларын көмегімен жасушалық емдеу принциптері. Жасанды технологияларда бағаналы жасушаларды қолданудың перспективалары мен этикалық мәселелері. Жаңа биомедициналық материалдарды, құрылғылар мен технологияларды клиникалық практикаға беру процесі.

**Трансплантация**

Трансплантация механизмі. Трансплантантты қабылдамау реакциясы. Организмнің трансплантантқа жауабы. Аутотрансплантация. Ксенотрансплантация. Изотрансплантация. Аллотрансплантация. Ортотопиялық және гетеротропиялық трансплантация. Донор түрлері. Тірі донорларға сипаттама. Қайтыс болғаннан кейінгі донорлар. Жануарлар донорлары. Донорлыққа қарсы көрсеткіштер. Трансплантационды антигендер. Трансплантационды реакция. Трансплантационды иммунитет. Трансплантатты қабылдамаудың түрлері. Өте өткір қабылдамау. Жедел қабылдамау. Созылмалы қабылдамау. Сүйек кемігін трансплантациялау Сүйек кемігін трансплантациялау. «Трансплантанттың иесіне қарсы» рекциясы. HLA жүйесі (Адам лейкоциттерінің антигендері). Созылмалы трансплантациядан бас тартудың патогенезі. Трансплантациялық реакцияны жеңу тәсілдері.

ҚОРЫТЫНДЫ БАҚЫЛАУДЫ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ

# 

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| БаллКритерии | ДЕСКРИПТОРЛАР | | | | |
| Өте жақсы | Жақсы | Қанағаттанарлық | Қанағаттандырарлықсыз | |
| 90–100 балл | 70–89 балл | 50–69 балл | 25–49 балл | 0–24 балл |
| 1. Курстың теориясы мен тұжырымдамасын білу жəне түсіну | Жауап барлық үш сұрақтың толық ашылуын (алынған білім шегінде), əр тұжырым мен тұжырымның егжейтегжейлі дəлелдерін қамтиды, логикалық жəне дəйекті түрде құрылады, аудиториялық сабақтардың дамыған тақырыптарының мысалдарымен расталады. | Жауап барлық аса толық емес қамтылуын, негізгі ережелердің қысқартылған дəлелдерін қамтиды, материалды ұсынудың логикасы мен дəйектілігін бұзуға мүмкіндік береді, ал теориялық сұрақтар иллюстрациялық материалмен расталмайды. Жауапта стилистикалық қателіктер, терминдердің дұрыс қолданылмауы мүмкін | Жауап билетте ұсынылған сұрақтарды толық қамтымайды, негізгі ережелерді үстірт дəлелдейді, жауаптың баяндамасында композициялық диспропорцияларға, материалды ұсынудың логикасы мен дəйектілігінің бұзылуына жол береді, теориялық ережелерді аудиториялық сабақтардың əзірленген конспектілерінің мысалдарымен көрсетпейді. | Қойылған сұрақтарды дұрыс жеткізбеу, қате дəлелдеу, нақты жəне сөйлеу қателіктері, дұрыс емес қорытынды жасау. Физиканың негізгі ұғымдарын, заңдарын білмеу; Қорытынды бақылау жүргізу ережелерін бұзу | Қойылған сұрақтарды дұрыс жеткізбеу, қате дəлелдеу, нақты жəне сөйлеу қателіктері, дұрыс емес қорытынды жасау. Физиканың негізгі ұғымдарын, заңдарын білмеу; Қорытынды бақылау жүргізу ережелерін бұзу |
| 2. Таңдалған əдістеме мен технологияны нақты қолданбалы тапсырмаларға қолдану | Оқу тапсырмасын толық орындау, қойылған сұраққа егжей-тегжейлі, дәлелді жауап беру, содан кейін жаратылыстанудың практикалық мәселелерін шешу; | Оқу тапсырмасын ішінара орындау, жаратылыстанудың практикалық міндеттерін толық шешпей қойылған сұраққа толық емес, дәлелді жауап беру; инженерлік-техникалық бейіндегі әдеби тіл нормаларын сауатсыз пайдалану; | Материал фрагментті түрде баяндалады, логикалық дәйектілікті бұза отырып, нақты және семантикалық дәлсіздіктерге жол беріледі, инженерлік-техникалық профиль туралы теориялық білім Үстірт қолданылады. | Есепті шешудің ұтымсыз əдісі немесе жеткілікті ойластырылмаған жауап жоспары; тапсырмаларды шеше алмау, тапсырмаларды жалпы түрде орындау; нормадан асатын қателіктер мен кемшіліктерді қабылдау | Есептерді шешу үшін білімді, алгоритмдерді қолдана алмау; қорытынды жəне жалпылау жасай алмау. Қорытынды бақылау жүргізу қағидаларын бұзу. |
| 3. Таңдалған əдістеменің ұсынылған практикалық тапсырмаға қолданылуын бағалау | Ғылыми ережелер мен қолданылған әдістеме мен технологияның дәйекті, қисынды және дұрыс негіздемесі, сауаттылық, әдеби тілдің нормаларын сақтау, жалпы дұрыс тұжырымдарға әсер етпейтін материалды ұсынуда 1-2 дәлсіздікке жол беріледі, негіздеу нәтижелерін графикалық деректер арқылы визуализациялау. | Тұжырымдамалық материалды пайдалануда 3-4 дәлсіздікке, жалпылау мен тұжырымдардағы кішігірім қателіктерге жол беріледі, бұл тапсырманың жақсы жалпы деңгейіне әсер етпейді. | Негізделген ғылыми ережелердің қолданылуы туралы тұжырымдар нақты емес және нәтижесіз, стилистикалық және грамматикалық қателіктер, сондай-ақ физикалық өлшеу нәтижелерін өңдеуде дәлсіздіктер бар; | Тапсырма өрескел қателіктермен орындалды, сұрақтарға жауаптар толық емес, тұжырымдамалық материалдар мен дәлелдер нашар пайдаланылды | Тапсырма орындалмады, қойылған сұрақтарға жауаптар жоқ, талдау материалдары мен құралдары пайдаланылмады. Қорытынды бақылау жүргізу қағидаларын бұзу. |

# Ұсынылған әдебиеттер тізімі

# 1. William R. Wagner, Shelly E. Sakiyama-Elbert, Michael J. Yaszemski. Biomaterials Science. An Introduction to Materials in Medicine. -Fourth Edition, 2020

# 2. А.Д. Стрекаловская, А.А. Бакаев. Биоматериалы в медицине. Учебное пособие. - Оренбург ОГУ. 2020. 107 стр

# 3. Волова, Т. Г. Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии. – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. 262 стр.

# 4. Biomaterials and Materials for Medicine: Innovations in Research, Devices, and Applications (Emerging Materials and Technologies by [Jingan Li](https://www.amazon.com/Jingan-Li/e/B09BDBX4TM/ref=dp_byline_cont_book_1) (Editor), CRC Press; 1st edition (September 29, 2021)- 366р

# 5. Хенч Л., Джоунс Д. [Биоматериалы, искусственные органы и инжиниринг тканей](http://www.technosphera.ru/lib/book/44). М.: Техносфера; 2007, 307 стр.

6. Готье С.В. Учебник по трансплантологии – «очень своевременная книга». Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2017.19 (1). 159 стр.

7. [М.Ш. Хубутия](https://www.flip.kz/descript?cat=people&id=62755).Трансплантология. Учебник. [Гэотар-Медиа](https://www.flip.kz/descript?cat=publish&id=940), 2016 г. 320 стр.

8. Панарин Е.Ф. Лавров Н.А., Соловский М.В., Шальнова Л.И. Полимеры—носители биологически активных веществ. СПб.: Профессия; 2014. 304 стр.

9. Штильман М.И. Технология полимеров медико-биологического назначения. Полимеры природного происхождения. Учебное пособие. М: БИНОМ. Лаборатория знаний; 2015. 328с

**Интернет-ресурстар**

1. [http://elibrary.kaznu.kz/ru/](http://elibrary.kaznu.kz/ru/%20)
2. <https://mosmetod.ru/>
3. https://works.doklad.ru/
4. https:[//cyberleninka.ru/](https://cyberleninka.ru/)
5. <https://research-journal.org/>
6. <https://www.twirpx.com/>

MOOC/видеодәрістер және т.б.