**Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті**

*Жоғарғы медицина мектебі*

*Іргелі медицина кафедрасы*

**СИЛЛАБУС**

Көктемгі семестр, 2019-2020 оқу жылы

**Курс бойынша академиялық ақпарат**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пәннің коды** | **Пән атауы** | **Типі** | **Аптасына сағат саны** | | | **Кредит саны** | **ECTS** |
| Дәріс | Практ | Лаб |
| MBOH1202 | *Молекулалық биология және биоорганикалық химия* |  | 0 | 5 | 0 | 5 | 5 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дәріскер** | Иманбай А.К. б.ғ.м.  Сулеев Н.Б. б.ғ.м.  Камалова М.Н. п.ғ.м.  Айтжан М. п.ғ.м.  Шевченко А. PhD  Тургумбаева А. PhD  Кипчакбаева А.К. PhD | **Офис-сағаты** | Сабақ кестесі бойынша |
| **e-mail** | Kamalovamanshuk@gmail.com  [Imanbaya50@gmail.com](mailto:Imanbaya50@gmail.com)  bateskudaibergenova1@gmail.com  [gulnaz.seitimova@gmail.co](mailto:gulnaz.seitimova@gmail.com)m |
| **Байланыс телефондары** | *+7727-377-3333 (add. 1958)* | **Аудитория** | ФХиТ 1,2,3,4,5 ФХиТ 508 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Курстың академиялық презентациясы** | Курстың түрі: университеттік «Биомедицина негіздері» модулі компонентінің негізгі пәні.  Пәнді оқу нәтижесінде студенттер төмендегі мәселелерді қарастырады:  -Биологиялық белсенді қосылыстардың құрылысын, изомериясын және номенклатурасын түсіндіру  -Өмір тіршілігінің процестеріне қатысатын қосылыстардың физика-химиялық қасиеттерін, биологиялық рөлін  сипаттау  -Геннің биологиясы және тұқым қуалайтын ақпаратты жүзеге асыру механизмдері, ақуыз биосинтезі туралы білімді  көрсету;  -Нуклеин қышқылдарының құрылымы мен жұмыс істеуіндегі қандай да бір өзгерістердің даму себептері мен  механизмдері туралы білімді қолдану, гендер экспресиясының ерекшеліктері  -Тұқым қуалаушылық өзгергіштіктің пайда болу механизмдерін және адамның тұқым қуалаушылық патологиясы  мен туа біткен даму ақауларын қалыптастырудағы олардың рөлін түсіну  -Дәрілік препараттарға және биологиялық-белсенді қосылыстарға ағзаның реакциясының молекулалық-генетикалық  және жасушалық механизмдерін түсіну.  -Іргелі ғылыми және клиникалық мәселелерді талқылау және шешу үшін әр пәннің тілі мен білімін қолдану  қабілетін көрсету.  -Клиникалық мәселелерді шешу үшін геномның құрылымдық-функционалдық ерекшеліктері туралы білімді  Біріктіру  Курсты оқу барысында студент төмендегідей білімдерді меңгереді:  - тірі организмдердің молекулалық негіздерін түсіну, тірі организмдердегі биологиялық белсенді қосылыстардың  химиялық құрылымын, қасиеттерін және функцияларын реттейтін тіршілік етудің қалыпты үрдістерін және олардың  бұзылуын одан әрі түсіну үшін қажет. аурулар, оның ішінде мұрагерлік |
| Пререквизиттер | - |
| Постреквизиттер |  |
| Ақпаратты ресурстар | **Оқу әдебиеттері**:   1. Қуандыков Е.Ө., Аманжолова Л.Е. "Молекулалық биология негіздері" (дәрістер жинағы) - Алматы: "Эверо", 2014; - 224 б. 2. Альбертс Б. Клетканың молекулалық биологиясы; ағыл. тіл. ауд.: Ә. Ережепов, Д. Ережепов ; ҚР Білім және ғылым м-гі. - 6-бас. - Алматы: Дәуір, 2016. - 1-бөлім. - ISBN978-601-217-578-3. 3. Берсімбаев, Р. І.Жалпы және молекулалық генетика - Алматы : Қазақ ун-ті, 2005. - ISBN9965-12-903-7. 4. Органическая химия: Учеб. для вузов: В 2 кн./под ред. Н.А. Тюкавкиной. – М.: Дрофа, 2003. – Кн. 1: Основной курс. – 640 с. ISBN 5-7107-7589-4 5. Органическая химия: Учеб. для вузов: В 2 кн./под ред. Н.А. Тюкавкиной. –М.: Дрофа, 2008.– Кн. 2: Специальный курс. – 592 с. ISBN 5-7107-7578-9 6. В.П. Черных, Б.С. Зименковский, И.С. Гриценко. Органическая химия: учебник для студ. вузов / Под общ. ред. В.П. Черных.: изд-во НФаУ, 2007. - 776 с. 7. Петров А.А.Органикалық химия: оқулық / А.А. Петров, Х.В. Бальян, А.Т. Трощенко. – Алматы : Мектеп, 1975. – 671 б. 8. Шайхутдинов Е.М., Төреханов Т.М., Шәріпханов А.Ш. Органикалық химия: оқулық. – Алматы: Білім, 1999. – 408 б.ISBN 5-7404-0175-5 9. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия: Учебник для вузов. – М.: Дрофа, 2008. – 544 с. ISBN978-5-358-04937-6   **Қосымша әдебиеттер:**   1. Жүсүпова Ғ.Е. Биоорганикалық химия: оқу құралы, әл-Фараби атын. ҚазҰУ. - Алматы : Қазақ ун-ті, 2010 - 1-бөлім. - 170,[4] б 2. Жұрынов М.Ж., Ақбасова А.Ж. Биоорганикалық химия: оқулық, Түркістан : Яссауи ун-ті, 1997. - 287 б. – ISBN 5-7667-1187-5 3. Бруис Паула Юрканис.Органикалық химия негіздері: оқулық / қазақ тіліне ауд. К. Б. Бажықова; ҚР білім және ғылым м-гі. – Алматы: ҚР Жоғары оқу орынд. қауымдастығы, 2013. – 1-бөлім. – 419, [2] б. – ISBN978-601-7427-07-8. 4. Бруис Паула Юрканис.Органикалық химия негіздері: оқулық / қазақ тіліне ауд. К. Б. Бажықова; ҚР білім және ғылым м-гі. – Алматы: ҚР Жоғары оқу орынд. қауымдастығы, 2014. – ISBN 978-601-225-728-1. 2-бөлім – 500 б. 5. Бажықова, К.Б.Алифатты қосылыстардың органикалық химиясы: оқу құралы; әл-Фараби атын. ҚазҰУ. - Алматы : Қазақ ун-ті, 2016. - 363, [1] б. ISBN978-601-04-2037-3 6. Патсаев Ə.Қ. Органикалық химия негіздері: (теориялық негіздері және көмірсутектер): оқулық. – Шымкент, 2005. 1-кітап. - 359, [1] б - ISBN9965-731-82-9 7. Патсаев Ə.Қ.Органикалық химия негіздері. (Көмірсутектектердің функционалдық туындылары): оқулық. 2-кітап. – Шымкент, 2005. - 441 б. - ISBN 9965-731-83-7 8. Патсаев Ə.Қ.Органикалық химия негіздері: гетероциклді қосылыстар. (Алкалоидтар. Биополимерлер. Липидтер). 3-кітап. - Шымкент: 2005. - 235 б. - ISBN9965-731-84-5 9. Мушкамбаров, Н. Н. Молекулярная биология - М. : Мед. информ. агентство, 2007. - 535 с. - ISBN5-89481-618-1. 10. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – 4-е изд.– Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 479 с.   **Интернет-ресурстар:**   1. “Адам геномы” жобасы <https://web.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/project/info.shtml> 2. NCBI - Биотехнологиялық ақпараттың ұлттық базасы, АҚШ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/> 3. NDB - нуклеин қышқылдарының ақпараттық базасы <http://ndbserver.rutgers.edu/> 4. OMIM - адам гендерінің, генетикалық фенотиптердің және генетикалық аурулардың базасы <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim?db=OMIM> 5. Ensembl - омыртқалылардың геномдарының базасы <http://asia.ensembl.org/index.html> 6. EMBL-EBI - Еуропалық Биоинформатика Институты https://www.ebi.ac.uk/ |
| Университет құндылықтары контекстінде академиялық курс саясаты | **Академиялық тәртіп ережелері:**  *Академиялық адалдық*  Академиялық тұтастықтың бұзылуына төзімділік болмайды. Жалғандық, плагиат және алдау немесе академиялық адалдықтың кез келген нысаны үшін кінәлі деп танылған студентке дұрыс емес баға қойылады (F).  *Төзімділік және кемсітпеу*  Зертханаларда және қосымша ғылыми-зерттеу жұмыстарында қауіпті әрекетке  нөлдік төзімділік бар.  Ұлтына, жынысына және басқаларына қатысты кемсітушілік болмайды. *Сабаққа қатысу саясаты*  Семинарларға қатысу қажет. Сабаққа қатысу үшін кем дегенде 50% жинауы қажет. Сабақтың 50% -дан көбі қатыспаған жағдайда, студент автоматты түрде (F) алады және оны ақылы немесе ақысыз негізде пәнді қайталап өтумен аяқтайды. Егер студент сабаққа 5 минуттан артық себепсіз кешіккен болса, сабаққа қатыса алады, бірақ осы сабақ үшін 0 ұпай алады.  *Жіберіліп алынған емтихандар*  Студенттер аралық емтихандарға денсаулығына байланысты қатыса алмаған жағдайда *«Керемет» студентті қамтамасыз ету орталығының* дәрігері бекіткен справка арқылы қайта тапсыруға рұқсат алады. Басқа себептер қабылданбайды және емтихан бағасы жойылады. *Кешіктірілген тапсырмалар*  Кешіктірілген тапсырмалар, жобалар, есептер және басқалар еш себепсіз қабылданбайды  *Апелляциялық саясат*  Студенттер оқытушының шешімдеріне оқытушымен тікелей сөйлесу арқылы шағымдана алады. Егер шешім табылмаса, кафедра меңгерушісінен кеңес алуға болады  *Электрондық ресурстар*  Студент электронды поштасын курстар туралы жаңартулар мен хабарландырулар үшін үнемі тексеріп отыруы қажет. |
| Бағалау және аттестаттау саясаты | Критериалды бағалау:  Аудиториядағы жұмысты бағалау.  1. Сабаққа қатысу.  Сабаққа үнемі қатысу - бұл курстың міндетті шарты, егер студенттің келмеуіне қандайда бір себеп болса, оқытушыға хабарлануы керек. Оқушылар сабақ барысында белсенді қатысқанына байланысты бағаланады.  2. Тәжірибелік (семинарлық) сабақтар. Тәжірибелік сабақтар неғұрлым белсенді және тиімді жаттығулар үшін нақты жағдайларға негізделген кейс-стади арқылы өткізіледі. Бұл әдіс студенттер аралсындағы пікірталастар мен кейстер студенттің белсенділігін көрсетеді. Студенттердің қатысу деңгейі, сабаққа дайындығы және тапсырмалар мен сұрақтарға жауаптардың дұрыстығы бойынша бағаланады.  Құзыреттіліктің қалыптасуын бағалау (аралық бақылау, емтихандар). Әр тапсырма үшін жауап беру сапасының шкаласы жасалды, ол оқу нәтижесінің қалыптасу дәрежесін және сәйкес бағалауды анықтауға мүмкіндік береді.  **Критериалды бағалау:** Оқу нәтижелерін бағалау, аралық бақылау мен емтихандар кезінде құзіреттіліктің қалыптасуын тексеру (курстың мақсатында көрсетілген оқу нәтижелері) дескриптор арқылы жүзеге асады  **Суммативті бағалау:**  1. Курс барысында 30 сабақ өткізіледі. Сабақ барысында Кейс-стади сұрақтары бойынша дұрыс жауап үшін 7 бал қойылады. Сабақтың қорытынды балдары курстың 42% құрайды. Студенттің өзіндік жұмысын (СӨЖ) орындау барысында студенттер курстың қорытынды бағасына қосымша 10 балл жинай алады.  2. Аралық бақылау тест және жазбаша түрде 5, 10 және 15-ші аптада өткізіледі. Әрбір бақылау емтиханының бағасы 20, 25 бал және қорытынды бағаның 18% құрайды. Емтихан сұрақтары курстың материалына негізделеді. |

**Оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесі:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Апта / күні** | **Тақырыптың атауы (дәріс, практикалық сабақ, БӨЖ)** | **Сағат саны** | | **Максималды балл** |
| **1** | **2** | **3** | | **7** |
| **Биоорганикалық химия** | | | | |
| 1 | **Биоорганикалық химияға кіріспе.**  Органикалық молекулалардың табиғаты. Органикалық молекулалар тобы: функционалдық топтар. Химиялық құрылым және байланыс. Органикалық қосылыстардың құрылымдық теориясы. Атомдардың құрылымы. Химиялық байланыстың табиғаты. Көміртекті қосылыстардағы байланыстар (гибридтену). Органикалық қосылыстардың жіктелуі. Органикалық қосылыстардың номенклатурасы. Изомерия. IUPAC номенклатурасы.  **Оқу нәтижелері:** *органикалық молекулалардың жалпы құрылымдық сипаттамаларын, атап айтқанда, көміртектің төрт валентті табиғатын және оның әртүрлі тәсілдерін анықтау; функционалдық топтарды- органикалық молекулалардағы функционалдық топтарды айқындау; функционалдық топтардың құрылымдық (конституциялық) изомерлерін және изомерлерін тани білу; органикалық молекулалардың құрылымын түрлі жолдармен жазу; органикалық қосылыстарды жіктеу (классификациялау); IUPAC номенклатурасына сәйкес қосылыстарды атау, сондай-ақ олардың құрылымдарын аталған атаудан шығару, жазу; қарапайым химиялық қосылыстар үшін құрылымдық, конденсирленген және сызықты формулаларды құрастыру; кез келген құрылымдық, конденсацияланған немесе сызықтық формуланы оған тиісті баламаға түрлендіру.*  **Оқуға арналған материалдар:** В.П. Черных, б. 15-48, 64-89; ОХ, под ред. Н.А. Тюкавкиной. – Кн. 1: б. 10-38. | | 3 | 7 |
| 1 | **Химиялық зертханадағы қауіпсіздік техникасы ережелері.**  Зертханада жұмыс барысындағы қауіпсіздік ережелерін білу. Зертханалық негізгі ыдыстар мен құрал-жабдықтармен танысу.  **Оқу нəтижелері:** *зертханалық жұмысты дұрыс жəне қауіпсіз түрде жоспарлау жəне жүргізу, сондай-ақ қарапайым қауіп-қатер жəне қауіпсіздікті бағалауды жүзеге асыру.*  **Оқуға арналған материалдар:** В.П. Черных, б. 15-48, 64-89; ОХ, под ред. Н.А. Тюкавкиной. – Кн. 1: б. 10-38. | | 2 | 7 |
| 2 | **Көмірсутектер.**  Жіктелуі (қаныққан, қанықпаған). Молекулалардың конфигурациясы мен формасы. Алкандар, циклоалкандар. Алкандардың қасиеттері; алкандар, алкендер, алкиндер реакциялары. Алкендердің және алкиндердің атаулары. Алкендердің құрылымы: *цис-транс*-изомерия. Алкендердің және алкиндердің қасиеттері. Алкенді қосу реакциялары. Алкендік полимерлер. **Қаныққан және қанықпаған көмірсутектер.**  **Оқу нәтижелері:** *IUPAC номенклатурасына сəйкес көмірсутектерді атау; алкандердің, алкендердің және алкиндердің изомерлерінің құрылымдарын тану және жазу; алкандар, алкендер мен алкиндерді физика-химиялық қасиеттері бойынша ажырата білу; алкандардың физикалық қасиеттерін анықтау; алкандардың негізгі реакцияларын айқындау; қарапайым алкандардың галогендеу нәтижесінде алынған өнімдердің изомерлерін жазу; құрылымына қарай циклоалканды табу; құрылымына қарап, циклоалканға атау беру және оның атауы бойынша циклоалканның құрылысын салу; алкендер мен алкиндердің құрамындағы функционалдық топтарды анықтау; қаныққан және қанықпаған молекулалардың арасындағы айырмашылық; конденсирленген немесе тізбекті құрылымды ескере отырып, қарапайым алкенді немесе алкинді атау; атауы бойынша алкен немесе алкиннің конденсирленген немесе сызықты құрылымын бейнелеу/ сызу; алкендердің цис-транс-изомерлерін орнату; алкендердің H2, Cl2, HCl немесе H2O қосылу реакциялары нәтижесінде түзілетін өнімдерді болжау; «асимметриялық түрде алмастырылған» және «симметриялы түрде алмастырылған» алкенді анықтау; асимметриялық алмастырылған алкендердің реакциясы кезінде Марковниковтың ережесін қолдану; полимердің қандай алкенді мономерлер беретінін талдау. органикалық химияның алдын-ала зертханалық әдістерін түсіну; тәжірибелік химиялық әдістерді орындау қабілетіне ие болу; тәжірибелік дағдылар мен ғылыми әлеуетті дамыту.*  **Оқуға арналған материалдар:** В.П. Черных, б. 130-196; ОХ, под ред Н.А. Тюкавкиной, Кн. 1: б. 157-247. | | 3 | 7 |
| 2 | **Пленарлық конференцияға дайындық бойынша кеңес беру** | | 2 |  |
| 2 | **Органикалық реакциялардың түрлері.**  Органикалық реакциялардың түрлері. Көмірсутектердің галогендік туындылары. Нуклеофилді орынбасу. Реакция жылдамдығы және белсендіру энергиясы. SN2 және E2 реакциялары, SN1 және E1 реакциялары. α-элиминирлену. Спирттердің дегидратациясы. Спирттердің алкилгалогендерді алу.  **Оқудың нәтижелері:** *галогендік қосылыстардың реакциясын және қасиеттерін түсіндіру; алкилді немесе арилді галоидті анықтау, әр түрлі органикалық реакциялар түрлерін айқындау.*  **Оқуға арналған материалдар:** В.П. Черных, б. 116-127, 250-277; ОХ, под ред Н.А. Тюкавкиной, Кн. 1: б. 74-80, 298-336. | | 2 | 7 |
| 3 | **Спирттер, фенолдар және эфирлер.**  **Гидрокси қосылыстардың қасиеттері.**  Спирттер, фенолдар, эфирлер. Спирттер, фенолдар, эфлердің қасиеттері. Спирттердің, фенолдардың, эфирлердің реакциялары.  **Оқу нәтижелері:** *спирттер, фенолдар мен эфирлер арасындағы құрылымдық айырмашылықтарды сипаттау; неге спирттердің молекулалық массасы бірдей қосылыстарға қарағанда жоғары қайнау температурасы бар екенін түсіндіре білу; қарапайым спирттер үшін жүйелі атаулар жазу; спирт құрылымының атауы бойынша конденсирленген және сызықтық үлгіде бейнелеу; спиртті біріншілік, екіншілік және үшіншілік типті деп жіктеу; гликольді алу және анықтау; спирттердің қасиеттерін сипаттау; гидрофобты және гидрофилді спирттерді сипаттау; спирттің дегидратация реакциясы арқылы алынған өнімдерді болжау; бастапқы, біріншілік, екіншілік және үшіншілік спирттің тотығу өнімдерін болжау; спирттер мен фенолдардың әлсіз қышқыл болып табылатындығын түсіндіру; эфирді анықтау; эфир мен спиртті ажырату.*  **Оқуға арналған материалдар:** В.П. Черных, б. 332-390; ОХ, под ред Н.А. Тюкавкиной, Кн. 1: б. 340-405. | | 2 | 7 |
| 3 | **Пленарлық конференцияға дайындық бойынша кеңес беру** | | 2 |  |
| 3 | **Альдегидтер мен кетондар.**  Карбонил тобы. Қарапайым альдегидтер мен кетондардың атаулары. Альдегид пен кетонның қасиеттері. Кейбір қарапайым альдегидтер мен кетондар. Альдегид тотығуы. Альдегидтер мен кетондарды тотықсыздандыру. Спирттердің қосылуы: жартылай ацеталь және ацеталь.  **Оқу нəтижелері:** *карбонилдік топты анықтау жəне оның полярлығы мен пішінін сипаттау; қарапайым альдегидтер мен кетондардың құрылымын құрастыру және атау; альдегидтер мен кетондардың полярлығын, сутегі байланыстарын және суда ерігіштігін сипаттау; альдегидтер мен кетондардың азаюының өнімдерін анықтау; гемиацетальдар, гемикетальдар, ацетальдар мен кетальдар арасындағы айырмашылықтарды анықтау; гемиацеталь, гемикеталь, ацеталь мен кеталь түзілу және олардың гидролизін нәтижесінде өнімдерді болжау.*  **Оқуға арналған материалдар:** В.П. Черных, б. 391-420; ОХ, под ред Н.А. Тюкавкиной, Кн. 1: б. 420-450. | | 2 | 7 |
| 4 | **Карбон қышқылдары және олардың туындылары.**  **Карбонил тобы бар қосылыстардың қасиеттері.**  Карбон қышқылы және олардың туындылары: қасиеттері мен атаулары. Карбон қышқылдарының қышқылдығы. Карбон қышқылдарының реакциялары: эфирлер мен амидтердің пайда болуы. Эфирлер мен амидтердің гидролизі. Полиамидтер және полиэфирлер. Фосфор қышқылының туындылары.  **Оқу нәтижелері:** *карбон қышқылдар, эфирлер және амидтердің құрылымдарын, реакциялар, сутектік байланыстар, суда ерігіштік, қайнау температурасын және қышқылдықты немесе негізділігін салыстыру; аталмыш құрылымға сәйкес қарапайым карбон қышқылдары, эфирлер мен амидтерді атау және көрсетілген атаумен құрылым жазу; әртүрлі карбон қышқылдарының қышқылдығын сипаттау және олардың реакциясы негізінде күшті негіздермен алынған өнімдерді болжау; эфирлердің және амидтердің карбон қышқылынан қалай түзілетінін түсіндіру.*  **Оқуға арналған материалдар:** В.П. Черных, б. 424-481; ОХ, под ред Н.А. Тюкавкиной, Кн. 1: б. 453-508. | | 3 | 7 |
| 4 | **Пленарлық конференцияға дайындық бойынша кеңес беру** | | 2 |  |
| 4 | **Ароматты және ароматты гетероциклді қосылыстар.**  Ароматты қосылыстар. Ароматты қосылыстар және бензол құрылымы. Ароматты қосылыстардың атауы. Ароматты қосылыстардың реакциялары. Қасиеттері, номенклатурасы, химиялық реакциялары және гетероциклді қосылыстардың рөлі.  **Оқу нəтижелері:** *ароматты қосылыстардың құрылымын анықтау; ароматты қосылыстардағы резонанстың маңыздылығын және қызметін түсіндіру; жай қарапайым моноорынбасқан немесе диорынбасқан ароматты қосылыстарды атау; концентрлі HNO3, Cl2, Br2 немесе концентрлі H2SO4-мен ароматты қосылыстардың реакциясы арқылы алынған өнімдерді болжау; ароматтылық және резонансты және ароматты қосылысты маңыздылығын анықтау және тану; Хюккель ережесін түсіну және қолдану. гетероциклді қосылыстардың химиялық қасиеттерін білу; гетероциклді қосылыстардың химиялық реакцияларының ықтимал өнімдері туралы қорытынды жасау; гетероциклді қосылыстардың номенклатурасын, құрылымын және қасиеттерін білу.*  **Оқуға арналған материалдар:** В.П. Черных, б. 198-222, 537-636; ОХ, под ред Н.А. Тюкавкиной, Кн. 1: б. 249-293. | | 2 | 7 |
| 5 | **Стереохимия және хиралдық.**  Энантиомерлер және хиралдық. Асимметриялық көміртегі және стереоорталықтары. Хиралдық және симметрия. R, S-номенклатурасы. Оптикалық белсенділік, диастереоизомерлер және мезоқосылыстар. Энантиомерді бөлу (ажырату). Ассиметриялықтың маңыздылығы.  **Оқу нəтижелері:** *хиралды көміртегіні табу; хиралды және ахиралды молекулаларын ажырату; молекуладағы стерео-орталықтарды анықтау және конфигурацияны R немесе S ретінде айқындау; энантиомерлер мен олардың арнайы айналуы арасындағы қатынастарды білу.*  **Оқуға арналған материалдар:** ОХ, под ред Н.А. Тюкавкиной, Кн. 1: б. 88-131. | | 2 | 7 |
| 5 | **Пленарлық конференция  «ГМО: за и против»** | | 3 | 5 |
| 5 | **Бақылау жұмысы 1.** | | 1 | 25 |
| 6 | **Спектрлік талдау әдістеріне кіріспе.**  Инфрақызыл спектроскопия (ИК), көрінетін аймақтағы ультракүлгін спектроскопия (УК), ЯМР, масс-спектрометрия.  **Оқу нәтижелері:** *көрінетін аймақтағы ультракүлгін спектроскопия, инфрақызыл спектроскопия, ядролық магниттік-резонанстық спектроскопия және масс-спектрометрия құралдарын пайдалана отырып, органикалық молекулалардың құрылымын анықтау принциптерін түсіну; ароматты қосылыстар құрылымын анықтау үшін ИК, ЯМР, УК және масс-спектрлерді қолдану.*  **Оқуға арналған материалдар:** В.П. Черных, б. 100-114. | | 2 | 7 |
| 6 | **Пленарлық конференцияға дайындық бойынша кеңес беру** | | 2 |  |
| 6 | **Аминдер мен амин қышқылдары.**  Аминнің жіктелуі. Аминдердің атауы және құрылымы. Аминдердің қасиеттері. Гетероциклді азот қосылыстары. Аминдердің негізділігі. Амин тұздары. Аминқышқылдардың қышқыл-негіздік қасиеттері.  **Оқу нәтижелері:** *20 альфа-аминқышқылдары мен олардың бүйір тізбектерінің құрылымын сипаттау және тану; аминдерді біріншілік, екіншілік немесе үшіншілік типті ретінде анықтау және жіктеу; оның құрылымы бойынша қарапайым аминды атау немесе оның атауы бойынша аминді жазу; сутегі байланысы, ерігіштігі, қайнау температурасы және негізділігі сияқты аминнің қасиеттерін сипаттау; төртіншілік аммоний ионын анықтап, оның қасиеттерін айқындау; амин қышқылдар үшін альфа-амин қышқылдары, изоэлектрлік нүктесі ұғымдарының мағынасын және табиғи амин қышқылдары үшін L-конфигурациясы және амин қышқылдардың «цвиттериондық» табиғаты білу.*  **Оқуға арналған материалдар:** В.П. Черных, б. 292-315; ОХ, под ред Н.А. Тюкавкиной, Кн. 1: б. 514-555, 582-604. | | 2 | 7 |
| 7 | **Пленарлық конференция «Генная терапия: мифы и реальность»** | | 2 |  |
| 7 | **Пептидтер және ақуыздар.**  **Аминқышқылдары мен ақуыздар.**  Қарапайым және күрделі ақуыздардың жіктелуі. Ақуыз және оның құрылымы. Ақуыздардың химиялық қасиеттері. Пептидтік байланыс және ақуыздардың біріншілік құрылымы. Ақуыздың екіншілік құрылымы, α-спираль, бүктелген β-құрылымы, полипептидтік тізбектердің катушкалар және ілмектері. Үшіншілік ақуыз құрылымы, принциптері, құрылымдық-функционалдық бірліктері және төртіншілік құрылымы, олардың қызметтері.  **Оқу нәтижелері:** *ақуыздың әртүрлі функцияларын сипаттау және әрбір функцияға мысал келтіру; пептидтік байланыстарды анықтау және оның қалай түзілетінін түсіндіру; аминқышқылдарының тізбегін ескере отырып, қарапайым ақуыз құрылымын құрастыру және атау; оның амин қышқылдарының тізбегін ескере отырып, қарапайым ақуыздың (пептидті) құрылымының амин қышқылдық соңын және карбоксильді бөлігін анықтау; ақуыздың негізгі құрылымын анықтау және негізгі құрылымдардың қалай ұсынылғанын түсіндіру; бастапқы тізбектің тегіс бөліктерін, олардың протеиннің ядросының пішініне әсерін сипаттау және осы кесіндіні біріншілік реттік тізбектің көмегімен анықтау; бастапқы ретті тізбектің өзгеруі ақуыздың функциясын қалай өзгерте алатынына мысал келтіру; α-спираль мен β-парақ құрылымын анықтау және негізінен спиральды қамтитын ақуыздың үлгісін және негізінен парағының қайталама құрылымын қамтитын ақуызды анықтау; қайталама құрылымдарға жауап беретін нақты сутегі байланысын сипаттау; талшықты және глобулярлы ақуыздарды ажырату.*  **Оқуға арналған материалдар:** В.П. Черных, б. 687-704; ОХ, под ред Н.А. Тюкавкиной, Кн. 2: б. 178-227, 582-604. | | 2 | 7 |
| 7 | **Көмірсулар.**  Көмірсуларға кіріспе. Көмірсулар мен Фишер проекцитясының мәнділігі. Глюкоза және басқа моносахаридтердің құрылымы. Кейбір маңызды моносахаридтер, моносахаридтердің реакциялар. Жалпы дисахаридтер. Глюкоза негізіндегі кейбір полисахаридтер. Көмірсулардың сапалық талдау.  **Оқу нәтижелері:** *көміртек атомдарының саны мен функционалдық топтар бойынша көмірсутектерді жіктеу және сәйкесінше оларды тиісті түрде белгілеу; D және L энантиомерлерін және моносахаридтердің кез-келген диастереомерін Фишер проекциясынан анықтау; моносахарид үшін Фишердің проекциясын салу; Фишер проекциясынан бес және алтыкөміртекті моносахаридтерді Хэуорс проекциясына ауыстыру; моносахаридтің аномерлі көміртекті және альфа (α) немесе бета (β) түрін айқындау және циклдік құрылымда мутаротацияның рөлін сипаттау; жалпы моносахаридтердің атауы мен құрылымын, олардың табиғи көздерін және пайдаланылуын анықтау; моносахаридтердегі тотығу және тотықсыздану реакцияларының өнімдерін болжау; моносахаридтер мен спирттер арасындағы реакция өнімдерін жорамалдау; полисахарид гидролизінің реакциялары мен моносахаридті фосфорлану реакцияларының өнімдерін тану және жобалау; қарапайым көмірсулардың кейбір тотығу реакцияларының, мысалы, тотығу, тотықсыздану, озазон түзілу және т.б. нәтижелерін болжау; гликозидтік байланыстың түзілуін дегидратация реакциясы түрінде сипаттау. Жалпы дисахаридтердің атауы мен құрылымы, құрамдас бөліктері және олардың арасындағы байланыс, олардың негізгі қайнар көздері мен қолданылуын анықтау; жалпы полисахаридтерді тану және әрбір полисахаридтің табиғатта таралуы, қызметтерін айқындау; әр полисахаридтегі мономерлер мен байланыс түрін сипаттау; табиғи полисахаридтерден табылған модифицирленген моносахаридтерді және осы полисахаридтердің функцияларын анықтау.*  **Оқуға арналған материалдар:** В.П. Черных, б. 647-685; ОХ, под ред Н.А. Тюкавкиной, Кн. 2: б. 87-134. | | 3 | 5 |
| 8 | **Липидтер.**  Липидтердің құрылымы және жіктелуі, олардың биологиялық функциясы. Май қышқылдары және олардың эфирлері. Майлар мен өсімдік майлардың қасиеттері. Триацилглицериндердің химиялық реакциялары. Фосфолипидтер, гликолипидтер және стеролдар.  **Оқу нәтижелері:** *май қышқылдары, балауыз, стериндер, май және өсімдік майдың химиялық құрылымы мен жалпы қасиеттерін сипаттау; май қышқылдарының және май қышқылдарының күрделі эфирлерінің сипаттамаларын мазмұндау; майлар мен өсімдік майлардың физикалық қасиеттерін атап шығып, олардың айырмашылығын түсіндіру; триацилглицериндер гидрлеу және гидролиздеу реакцияларын түсіндіру және реагенттердің негізінде өнімдерді болжау; фосфолипидтерді және гликолипидтерді тану және олардың функцияларын сипаттау; стеролдарды және олардың туындыларын анықтау және олардың құрылымдары мен рөлдерін тізімдеу.*  **Оқуға арналған материалдар:** В.П. Черных, б. 714-743. | | 2 | 5 |
| 8 | **Материалды қайталау** | | 3 | 5 |
| **Молекулалық биология** | | |  |  |
| **9** | **Молекулалық биологияға кіріспе**  Молекулалық биология пәнінің шығу тарихы.  Ақпараттық макромолекулалар: ақуыздар, нуклеин қышқылдары. ДНҚ генетикалық ақпартты тасымалдаушы: жүргізілген тәжірибелік жұмыстар. Молекулалық биологияның орталық догмасы. Молекулалық биологияның медицинадағы рөлі.  **Оқу нәтижелері:**  *Чаргафф, Гриффит, Эйвери- МакЛеод-Маккарти, Херши-Чейз тәжірибелерін сипаттау және олардың маңызын түсіндіру;*  *Макромолекулалардың ақпараттық қасиетін түсіндіру;*  *Молекулалық биологияның орталық догмасын түсіндіру; Молекулалық биологияның медицинадағы рөлін түсіндіру.*  **Оқуға арналған материалдар:** Қуандыков Е.Ө. 4 - 12 б. | | 2 | 7 |
| **9** | **Нуклеотидтер және нуклеин қышқылдары.**  Нуклеин қышқылдар компоненттерінің құрамы мен құрылымы: азоттық негіздер, моносахаридтер. Нуклеин қышқылдарының толық емес гидролизі өнімдері, нуклеозидтер және нуклеотидтер. Нуклеотидті құрылым. ДНҚ құрылымы және биохимиялық функциялары. РНҚ түрлері, олардың құрылымдық құрылымы және олардың биологиялық рөлі. ДНҚ мен РНҚ құрылымының, орналасуының және функцияларының айырмашылығы.  **Оқу нәтижелері:** *нуклеозидтер мен нуклеотидтердің компоненттерін сипаттау, анықтау және құрастыру; ДНҚ мен РНҚ-да нуклеин қышқылының тізбегін келтіру және айқындау.*  **Оқуға арналған материалдар:** В.П. Черных, б. 705-710; ОХ, под ред Н.А. Тюкавкиной, Кн. 2: б. 157-173. | | 3 | 7 |
| 10 | **ДНҚ репликациясы.**  ДНҚ-ның репликациясының гипотетикалық механизмдері: консервативті, жартылай консервативті, дисперсиялы. Репликацияның энзимологиясы. ДНҚ биосинтезінің молекулалық негізі.  **Оқу нәтижелері:**  *ДНҚ-ның репликациясының үш гипотетикалық механизмін сипаттау;*  *Мезельсон-Сталь экспериментін сипаттау және оның мәнін түсіндіру;*  *жартылай консервативті ДНҚ-ның репликациясының молекулалық механизмін түсіндіру;*  *репликация процесіне қатысатын негізгі ферменттердің рөлін түсіндіру;*  *ДНҚ-ның репликациясы кезінде туындаған қатені түзету механизмін түсіндіріңіз.*  **Оқуға арналған материалдар:** Қуандыков Е.Ө. 21 - 33 б.;  Альбертс, 295-326 б. | | 2 | 7 |
| 10 | **ДНҚ репарациясы.**  Жасушадағы ДНҚ зақымдануының көздері. ДНҚ репарациясының энзимологиясы.  Зақымдалған бір тізбектің репарациясы: нуклеотидтердің эксцизионды репарациясы, негіздердің эксцизионды репарациясы, қате біріктірілген тізбектердің репарациясы. Зақымдалған қос тізбектің репарациясы: гомологиялық рекомбинация, гомологиялық емес тізбек ұштарының бірігуі.  **Оқу нәтижелері:**  *Мутагенез дегеніміз не және оның эволюция үшін маңыздылығын түсіндіру;*  *ДНҚ-ны репарациясының маңыздылығын түсіндіру;*  *Нуклеотидтер және негіздер үшін эксцизионды репарация механизмін, гомологиялық рекомбинациясын, гомологиялық емес тізбек ұштарының бірігуін түсіндіру.*  **Оқуға арналған материалдар:** Қуандыков Е.Ө. 33 б., Альбертс, 5-тарау, 327-339 б. | | 2 | 7 |
| 10 | **MidTerm (Аралық бақылау 2)** | | 1 | 25 |
| 11 | **Генетикалық ақпараттың транскрипциясы.**  Геннің құрылымы: промотор, экзондар, интрондар, терминатор. Транскрипция энзимологиясы. Ген транскрипциясының механизмі: инициация, элонгация, терминация.  **Оқу нәтижелері:**  *терминдерге анықтама беру: транскрипция, промотор, энхансер, терминатор;*  *про- және эукариоттардағы РНҚ полимеразаның құрылымы мен функциясын сипаттау;*  *транскрипция фазасын сипаттау, әр фаза болып жатқан процестерді түсіндіру және оның маңызына тоқталау;*  *транскрипцияның rho-тәуелді және rho-тәуелді емес терминация процесін түсіндіру, олардың маңыздылығы және айырмашылығын ерекшелеу.*  **Оқуға арналған материалдар:** Қуандыков Е.Ө. 40 - 54 б. | |  |  |
| 11 | **РНҚ-ның посттранскрипциялық модификациясы.**  мРНҚ-ның посттранскрипциялық жетілуі: 3’ полиаденилденуі, 5’ кэп киюі, интрондардың қиылып алынуы.  **Оқу нәтижесі:**  *полиаденилденудің механизмін, оның маңызын түсіндіру;*  *кэп құрылымын, оның синтезі мен функциясын түсіндіру;*  *сплайсинг механизмін және оның маңызын түсіндіру;*  *геннің экспрессиясына сплайсингтің әсерін түсіндіру.*  **Оқуға арналған материалдар:** Қуандыков Е.Ө. 54 - 62 б. | | 3 | 7 |
| 11 | **Пленарлық конференцияға дайындық бойынша кеңес беру** | | 2 |  |
| 12 | **Генетикалық ақпараттың трансляциясы.**  Рибосома құрылысы: рРНҚ және рибосомальді ақуыздар. Генетикалық код: құрылысы және негізгі эксперименттер. тРНҚ, аминоацил-тРНҚ синтетаза. Трансляция механизмі: инициация, элонгация, терминация.  **Оқу нәтижелері:**  *рибосомальді цикл принципін түсіндіріп, трансляция дәлдігін анықтау;*  *генетикалық кодқа, тРНҚ, мРНҚ, антикодон терминдеріне анықтама беру;*  *тРНҚ құрылымын сипаттау және амин қышқылдарының қосылуының механизмін сипаттау;*  *трансляцияның сканерлеуші моделін түсіндіру;*  *трансляция механизмін және оның фазаларын түсіндіру;*  *рибосома жәнеполисома құрылысын сипаттау.*  **Оқуға арналған материалдар:** Қуандыков Е.Ө. 62 - 77 б. | | 2 | 7 |
| 12 | **Посттрансляциялық модификация және ақуыз фолдингі.**  Ақуыздың посттрансляциялық модификациясы. Ақуыз фолдингі: шаперондар.  **Оқу нәтижелері:**  *бастапқы құрылымы мен жоғары деңгейлі полипептидтерді кеңістіктік ұйымдастыру арасындағы функционалды қатынасты негіздеу;*  *ақуыз фолдингі кезінде шаперондардың қосалқы рөлін түсіндіру;*  *ақуыздың дұрыс емес фолдингімен байланысты бұзылыстарға толық мысал келтіру.*  **Оқуға арналған материалдар:** Қуандыков Е.Ө. 77 - 78 б. | | 3 | 7 |
| 12 | **Пленарлық конференцияға дайындық бойынша кеңес беру** | | 2 |  |
| 13 | **Прокариоттардағы ген экспрессиясының реттелуі.**  Прокариоттардағы геннің құрылысы. Бактериальді оперондар: lac, ara, trp, gal.  **Оқу нәтижелері:**  *терминдерге анықтама беру: оперон, цистрон, промотор;*  *келесі оперондардың реттелуінің және функциясын атқаруын түсіндіру: lac, ara, trp, gal;*  *оперондардың позитивті және негативті реттелуін түсіндіру;*  *конститутивті және индуцибельді промотор арасындағы айырмашылықты білу.*  **Оқуға арналған материалдар:** Қуандыков Е.Ө. 79 - 86 б.; Берсімбаев, 139-151 б. | | 2 | 7 |
| 13 | **Эукариоттардағы ген экспрессиясының реттелуі.**  Эукариоттардағы геннің құрылысы. Транскрипцияның реттелуі: транскрипция факторлары. Трансляцияның реттелуі: трансляция факторлары.  **Оқу нәтижелері:**  *эукариоттардағы трансляция реттелуінің механизмін түсіндіру;*  *промотор құрылысын сипаттау: TATA-,GC-бокстары;*  *энхансер және сайленсер функциясын түсіндіру;*  *транскрипциялық факторлар рөлін және реттелу кезінде транскрипция активаторын түсіндіру; құрылымын сипаттау*  *транскрипция факторларының ДНҚ-байланыстыратын және белсендіретін домендерінің құрылымы мен маңыздылығын сипаттау;*  *трансляция деңгейінде реттелудің қалай жүзеге асатындығын түсіндіру.*  **Оқуға арналған материалдар:** Қуандыков Е.Ө. 12 - 20 б., 86 - 92 б. | | 3 | 7 |
|  | **Аралық бақылау** | | 1 | 25 |
| 13 | **Пленарлық конференцияға дайындық бойынша кеңес беру** | | 2 |  |
| 14 | **Эпигенетика.**  Ген экспрессиясында эпигенетикалық реттелудің маңызы. Эпигенетикалық реттелудің механизмдері: ДНҚ метилденуі, РНҚ интерференциясы. Эпигенетикалық реттелудің механизмдері: гистон модификациясы, гистон нұсқалары.  **Оқу нәтижелері:**  *эпигенетикалық реттеудің маңыздылығын және оның жасушалық сипаттамалардың тұқымқуалаушылықтағы рөлін түсіндіру;*  *ген экспрессиясының реттелуіндегі ДНҚ-ның метилденуінің рөлі;*  *РНҚ интерференциясының механизмін түсіндір хроматиннің құрылымы мен оның ұйымдасу деңгейін сипаттау: нуклеосома, 30 нм фибрилла, хромосома;*  *транскрипцияға гистондардың әсер етуін түсіндіру;*  *транскрипцияға қалай әсер ететіндігін түсіндіру: нуклеозомды позициялау, гистондардың ацетилдеуі және метилденуі, хроматинді қайта құру;*  *Жоғарыда көрсетілген процестердің механизмдері мен негізгі элементтерін сипаттаңыз.* | | 2 | 7 |
| 14 | **Геномның мобильді элементтері.**  Геномның транспозонды элементтері: транспозондар, ретротранспозондар.  **Оқу нәтижелері:**  *описать ДНҚ-транспозондарды, ретротранспозондар, ретровирусты интеграцияны сипаттау;*  *транспозонды элементтармен байланысты ауруларға мысал келтіру;*  *транспозонды элементтерді медицинада қолданылуын талқылау.*  **Оқуға арналған материалдар:** Альбертс, 5-тарау, 350-360 б. | | 3 | 7 |
| 15 | **Медицинадағы заманауи әдістер, 1 Бөлім.**  ДНҚ технологиясы: гендік инженерия, ГМО. Геномды өңдау әдістері: CRISPR-Cas9. Медицинадағы геномдық технологияларды қолдану: ген терапиясы.  **Оқуға арналған материалдар:** Қуандыков Е.Ө. 189 - 195 б. | | 2 | 7 |
| 15 | **Медицинадағы заманауи әдістер, 2 Бөлім.**  Геномды секвенирлеу (секвенирование геномов): Сэнгер әдісі, заманауи үлгідегі геномды секвенирлеу (Next-Gen). Геномды мәліметтер және дербестендірілген медицина: бірнуклеотидті полиморфизмдер (SNP), 23andMe. “Адам геномы” жобасы. Ақпараттар базасы: EMBL-EBI, DDJB, NCBI, PIR, MIPS, NBRF, SwissProt, UniProt, т.б.  **Оқуға арналған материалдар:** Қуандыков Е.Ө. 164 - 180 б.*,* Берсімбаев 238-241 б. | | 2 | 7 |
| 15 | **Пленарлық конференция (Кейс талқылау)** | | 3 | 5 |
| 15 | **Бақылау жүмысы 3.** | | 1 | 20 |

Оқытушылар\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сарсенова Л.К.

Факультет әдістемелік бюросының төрағасы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_