

Сергієнко Л.П.

ПРАКТИКУМ ІЗ ПСИХОГЕНЕТИКИ

Навчальний посібник

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
як навчальний посібник
для студентів вищих навчальних закладів



ТЕРНОПІЛЬ
НАВЧАЛЬНА КНИГА — БОГДАН

УДК 796
ББК 575.113.1:796(075.8)
С32

Рецензенти:

доктор психологічних наук, професор, академік УАН, завідувач кафедри диференціальної і експериментальної психології Одеського національного університету ім. І.І. Мечнікова
Вісковатова Т.П.

доктор педагогічних наук, професор, академік РАО, завідувач кафедри вікової психології Миколаївського державного університету ім. В.О. Сухомлинського
Старіков І.М.

доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри фізичної реабілітації Чорноморського державного університету ім. П. Могили
Зюзін В.О.

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
як навчальний посібник
для студентів вищих навчальних закладів
(лист № 1/11–3054 від 13.04.2010 р.)

Сергієнко Л.П.

С32 Практикум із психогенетики: Навчальний посібник. —
Тернопіль: Навчальна книга — Богдан, 2011. — 360 с.

ISBN 978-966-10-1092-4

У навчальному посібнику викладено зміст практикуму з психогенетики та навчально-методичного комплексу з даної навчальної дисципліни. У практикумі наведено зміст лекцій. Розгляд теоретичних питань особливо потрібні студентам заочного відділення та тим, хто навчається дистанційно. На семінарських заняттях студентам пропонується виконання самостійних завдань та дидактичних тестів. Навчальний посібник доцільно використовувати під час підготовки до семінарських занять, заліків (або іспитів), комплексних контрольних робіт.

Навчальний посібник рекомендовано студентам вищих навчальних закладів освітнього напрямку і спеціальності “Психологія”. Може бути корисним викладачам, фахівцям в галузі психології, широкому колу читачів.

УДК 796
ББК 575.113.1:796(075.8)

*Охороняється законом про авторське право.
Жодна частина цього видання не може бути використана чи відтворена
в будь-якому вигляді без дозволу автора чи видавництва.*

ISBN 978-966-10-1092-4

© Сергієнко Л.П., 2011
© Навчальна книга — Богдан,
майнові права, 2011

ЗМІСТ

Вступ	4
Розділ I. Практикум з курсу “Психогенетика”	6
Тема 1. Вступ до психогенетики. Матеріальні основи спадковості	6
Тема 2. Методи психогенетики	24
Тема 3. Генетика рухової активності людини.....	69
Тема 4. Генетика функціональних можливостей людини	107
Тема 5. Психогенетика поведінки людини: розвиток психомоторних здібностей	143
Тема 6. Психогенетика поведінки людини: розвиток рухових зді- бностей	164
Тема 7. Генетика індивідуальних відмінностей розвитку психічних особливостей людини	191
Тема 8. Генетичні маркери формування поведінки людини	213
Тема 9. Генетичні основи розвитку аномальної поведінки	263
Розділ II. Навчально-методичний комплекс з курсу “Психогенетика”	279
1. Робоча навчальна програма	279
Програма	282
Лекції	282
Семінарські заняття	290
Критерії оцінювання знань студентів за рейтинговою системою	300
Список рекомендованої літератури	303
2. Вимоги до оформлення рефератів	306
3. Тематика доповідей і рефератів	312
Список тем доповідей і рефератів	312
Теми доповідей і рефератів (за проблемами та списком літеру- ри)	313
4. Орієнтовні питання до контролю знань студентів	322
5. Методичні рекомендації до самостійної роботи для студентів-заочників (дистанційної освіти)	328
6. Завдання для комплексної контрольної роботи	330
7. Правильні відповіді на дидактичні тести	358

ВСТУП

Навчальний посібник складається із двох частин: перша — присвячена практикуму з психогенетики, а друга — розкриває зміст навчально-методичного комплексу. Практикум дає змогу коротко ознайомитись із теоретичним змістом тем курсу, поглибити знання і творчо їх використати при виконанні завдань самостійної роботи та сформулювати вміння самостійної роботи з навчальною літературою. Студенти заочної форми навчання зможуть одержати певну інформацію та визначити напрями подальшого самостійного вивчення навчального предмета.

Курс психогенетика і, відповідно, навчально-методичний комплекс побудовані на сучасних уявленнях про цю науку. Розглядаються такі актуальні проблеми:

- предмет “Психогенетика” та її завдання;
- зародження і розвиток психогенетики;
- матеріальні основи спадковості;
- методи психогенетичних досліджень (онтогенетичний, генеалогічний, близнюковий, дерматогліфічний та інші).

Зважаючи на те, що психогенетика — це наука, яка вивчає роль спадковості і середовища в міжіндивідуальних відмінностях поведінки, формуванні психічних та психофізіологічних властивостей людини розглядаються проблеми:

- генетика рухової активності (на прикладах елементарних рухових дій та спортивної активності);
- гетерозисний ефект у розвитку рухових здібностей та функціональних можливостей;
- генетика адаптаційних можливостей системи енергозабезпечення м’язової діяльності;
- спадковість функціональної змінюваності серцево-судинної і дихальної систем;

- генетичний вплив на розвиток психомоторних здібностей;
- генетика розвитку рухових здібностей: координаційних, силових, швидкісних здібностей, здібності до витривалості та гнучкості в суглобах;
- спадковість інтелектуальних та когнітивних здібностей;
- вплив спадковості і середовища в розвитку різних психічних ознак (наприклад, пам'яті, уваги, темпераменту);
- використання генетичних маркерів у прогнозуванні особливостей формування поведінки та психічних ознак людини;
- вплив спадкових і середовищних факторів на фенотипічний вияв аномальної поведінки.

На семінарських заняттях передбачається оволодіння і висвітлення теоретичних знань і проведення практичної роботи. Тому в навчальному посібнику наведено зміст дидактичних тестів, які стосуються конкретної теми і заключного контролю за модулями.

У навчально-методичному комплексі наведено зміст лекцій, питання до семінарських занять, зміст самостійної роботи студентів, система рейтингового контролю, список рекомендованої (основної і додаткової) літератури, завдання для комплексної контрольної роботи.

Вивчення курсу психогенетика для студентів-психологів має деякі труднощі, оскільки вимагає наявності знань із таких дисциплін, як генетика людини, фізіологія та інших біологічних дисциплін. Важкість ще полягає в тому, що вітчизняної літератури щодо цього предмета, практично, немає. Рекомендуються, в основному, російськомовні видання.

Пропонований навчальний посібник ставить за мету ознайомлення з основами психогенетики в максимально доступній, практично направлений та стислій формі.

Розділ I

ПРАКТИКУМ З КУРСУ “ПСИХОГЕНЕТИКА”

ТЕМА 1. Вступ до психогенетики. Матеріальні основи спадковості

Ключові терміни і поняття

Аденозинтрифосфорна кислота (АТФ) — нуклеотид, який містить аденін, рибозу і три залишки фосфорної кислоти; універсальний переносник і основний акумулятор хімічної енергії в живих клітинах.

Аутосоми — всі хромосоми, крім статевих; в соматичних клітинах кожна аутосома представлена двічі (у людини 22 пари).

Ген — одиниця спадковості, що являє собою послідовність нуклеотидів молекули ДНК, якій можна приписати будь-яку функцію в організмі.

Генетика — наука про закономірності спадковості і мінливості.

Генетичний код — система запису інформації про послідовність розміщення амінокислот у білках за допомогою послідовності розміщення нуклеотидів у ДНК.

Генотип — сукупність спадкових факторів даного організму.

Зигота — клітина, що виникає в результаті сполучення чоловічої і жіночої гамет при оплодотворенні.

Мінливість — властивість живих організмів існувати в різних формах. Може виникати в групах організмів ряду поколінь, спостерігатись у процесі індивідуального розвитку або виникати під дією середовищних умов.

Мітоз — основний спосіб поділу еукаріотичних клітин, що супроводжується точним розподілом реплікованих хромосом по дочірнім клітинам і забезпечує їхню ідентичність материнській клітині. Мітоз супроводжує процеси росту і регенерації.

Мутації — раптові природні або штучно спричинені спадкові зміни генетичного матеріалу.

Наслідування — процес передачі генетичної інформації.

Рецесивний ген — ген, вияв якого пригнічується іншими алелями даного гена.

Середовище — у генетиці сукупність всіх зовнішніх, відповідно до генотипу, факторів, що впливають на розвиток організму або його окремих частин.

Спадковість — властивість організму забезпечувати матеріальну і функціональну схожість між поколіннями.

Фенотип — сукупність всіх ознак особи в кожний конкретний момент її життя. Формується при участі генотипу під впливом умов середовища. Фенотип є частковим випадком реалізації генотипу в конкретних умовах.

Хромосоми — органоїди клітинного ядра, що є носіями генів і визначають спадкові властивості клітин і організмів.

Зміст теоретичних питань теми

Психогенетика як наука і навчальна дисципліна. Як зазначалося раніше **психогенетика** — це наука, яка вивчає роль спадковості і середовища в міжіндивідуальних відмінностях поведінки, формуванні психологічних та психофізіологічних властивостей людини. В зарубіжній літературі дану наукову дисципліну позначають терміном “генетика поведінки” (англ. *behavioral genetics*). Як наукова дисципліна психогенетика сформувалась в середині ХХ століття. Психогенетичні дослідження з самих перших робіт ставили головною метою зрозуміти походження індивідуальних відмінностей у поведінці людини, визначити значення спадкових і середовищних факторів у розвитку найрізноманітніших ознак: фізіологічних (наприклад, показників серцево-судинної і дихальної систем), психологічних (наприклад, формування пам’яті, уваги, розвиток інтелектуальних здібностей), особистісних (наприклад, особливостей емоційного реагування).

Спадкові основи поведінки людини мають не тільки наукову зацікавленість, а й є важливими питаннями у практичному аспекті. З’являються нові професії, які потребують виявлення певних здібностей для успішного виконання професійної діяльності. Адекватна реакція на оточуючі обставини визначають життєвий успіх людини. Знаючи свою спадкову схильність, людина може запобігти небажаних ситуацій у виявленні власної поведінки.

Реалії виробничої та педагогічної діяльності ставлять перед психологами завдання: визначити індивідуальні генетичні особливості схильності до навчальної діяльності, асоціальної поведінки, попередити розвиток прояву психічних хвороб. Реалізація проблеми індивідуального підходу в педагогічній практиці вимагає знань основ педагогічної генетики — одного із напрямів генетики поведінки. Сучасний розвиток спорту (особливо, олімпійського) передбачає реалізацію в практичній діяльності основ спортивної генетики (також одного із напрямів генетики поведінки). Розвиток теоретичних основ здорового способу життя людини базується на методологічних засадах валеологічної генетики (науки, тісно пов'язаної з психогенетикою).

Як навчальна дисципліна курс “Психогенетика” увійшла до державних освітніх стандартів наприкінці ХХ століття. Так, перший підручник із психогенетики був виданий у 1999 році І.В. Равіч-Щербо, Т.М. Марютіною, О.Л. Григоренко (Москва, видавництво АспектПрес). У Росії в деяких університетах були засновані кафедри психогенетики.

В Україні дещо пізніше почав впроваджуватись даний курс у навчальні плани студентів зі спеціальності “Психологія”. Проте науково-методичне забезпечення поки що розроблено недостатньо. Вітчизняного підручника (написаного державною мовою) поки що немає.

Зародження і розвиток психогенетики. Історію розвитку психогенетики умовно можна поділити на п'ять основних періодів:

- 1) 1865–1900 роки — зародження генетики поведінки людини;
- 2) 1901–1924 роки — становлення генетики поведінки як самостійної наукової дисципліни;
- 3) 1925–1960 роки — накопичення емпіричного матеріалу;
- 4) з 1961 року до теперішнього часу — сучасний етап всесвітнього розвитку психогенетики;
- 5) з 1993 року до теперішнього часу — сучасний етап розвитку психогенетики в Україні.

Перший етап. Зародження психогенетики як науки про індивідуальні відмінності пов'язане з ім'ям англійського вченого Френсіса Гальтона (1822–1911). У 1865 році в журналі “Macmillan's Magazine” Ф. Гальтон опублікував статтю, в якій обґрунтував ідею спадковості таланту людини і можливості поліпшення людської природи.

Дещо пізніше, в 1869 році, вийшла його книга “Спадковий геній: дослідження його законів і наслідків”. У скороченому варіанті вона вийшла російською мовою в 1875 році і була перевидана в 1996 році під назвою “Спадковість таланту”. В книзі наведено інформацію про спадковість обдарованості людини, аналізуються родоводи видатних діячів науки, права, військової справи, мистецтва, спорту.

Значним внеском у розвиток генетики поведінки Ф. Гальтона можна вважати ідею використання близнюків для визначення ролі спадковості та середовища в розвитку певної ознаки. В подальшому це дало змогу розробити методологічні основи близнюкового методу, який в наші дні є одним із основних у психогенетиці.

Другий етап. Повторне відкриття в 1900 році законів Менделя стимулювало подальші експериментальні дослідження генетики поведінки. До 1910 року виникли лабораторії в багатьох країнах світу. В цей час визначився біометричний підхід, який впроваджувався К. Пірсоном, в експериментальних дослідженнях генетики поведінки. Психогенетика отримала статус офіційної наукової дисципліни.

Третій етап. На цьому етапі розвитку психогенетики були розроблені надійні методи ідентифікації близнюків. А саме Г. Сіменсоном запропоновано для ідентифікації МЗ (монозиготних) і ДЗ (дизиготних) близнюків “полісимптоматичний діагноз схожості”. Розвиток психодіагностичних методик дав змогу використовувати стандартизовані тести в психогенетиці. Таким чином, на третьому етапі розвитку психогенетики (1925–1960 роки) були розроблені основні методи психогенетики і одержано обширний експериментальний матеріал, що стосується найрізноманітніших індивідуальних особливостей людини.

Четвертий етап. У другій половині ХХ століття кількість досліджень з проблем спадковості психологічних характеристик значно збільшилась. Основним напрямом у 70-х роках було дослідження ролі спадковості і середовища у формуванні когнітивної й особистісної сфери, проблем розвитку людини. Сучасний період розвитку психогенетики пов’язаний із дослідженням генетики психофізіологічних характеристик, розвитку рухових здібностей, визначенням генетичних маркерів поведінки людини і т.п.

П’ятий етап. В Україні основними напрямками психогенетики є дослідження генетики рухових і спортивних здібностей (автором

посібника започаткована навчальна дисципліна і підготований підручник “Спортивна генетика”), генетики аномальної поведінки, генетичних маркерів розвитку і поведінки людини. Проведені масштабні конференції у Вінниці, Хмельницькому, Одесі. Створено центри із вивчення генетики поведінки людини в Миколаєві, Херсоні.

Будова клітини. Білки та амінокислоти в реалізації генетичної інформації. *Будова клітини.* Відкриттям клітини (та й визначенням терміна “клітина”, від лат. *cellula* — комірка, клітина) ми завдячуємо англійському фізику Роберту Гуку, який у 1665 році вперше побачив клітину, розглядаючи тонкий зріз корка через мікроскоп власної конструкції, що давав збільшення до 100–150 разів.

Зазвичай розміри клітини мікроскопічно малі — від 0,01 до 0,1 мм. Розрізняють *соматичні* (від гр. *somatos*, *soma* — тіло) *клітини* (тобто клітини тіла) та *генеративні* (від лат. *genero* — роблю, народжую) *клітини*. Останні ще називаються *статевими клітинами* (*гаметами*). Попри все розмаїття клітин, структурно всі вони однакові, складаються із цитоплазми (від гр. *cytos* — клітина та *plasma* — первинна маса) і ядра.

Цитоплазма — це внутрішній вміст клітини, що становить собою напіврідку колоїдну масу, в якій розміщуються органили клітини. Вона на 85% складається з води і на 10% — із розчинних та нерозчинних білків. Крім того, в цитоплазмі знаходяться ендоплазматична сітка, апарат Гольджі, мітохондрії та лізосоми.

Ендоплазматична сітка — це система сполучених між собою мембран та каналців із гранулами, які зв’язують цитоплазму клітини з поверхнею ядра. Свою назву ендоплазматична сітка отримала через те, що знаходиться у центральній частині цитоплазми (гр. *endon* — усередині). Вона відповідає за здійснення усього спектра обмінних процесів між клітиною та навколишнім середовищем.

Апарат Гольджі (або комплекс Гольджі) отримав свою назву на честь італійського цитолога Гольджі, який і відкрив у 1898 році дане клітинне утворення. *Апарат Гольджі* складається з *мембран*, *гранул* та *вакуоль*. Він накопичує у собі різні продукти життєдіяльності клітини, отруйні речовини та надлишок води, що надходять ззовні та повинні бути видалені з клітини. Існує припущення, що дане клітинне утворення не тільки регулює концентрацію та виділення секретів, а й саме їх виробляє.

Мітохондрія (від гр. *mitos* — нитка, *chondros* — гранула) — паличкоподібна органела з подвійною мембраною, яка ділить її на два компоненти. *Призначення мітохондрії — видобування та накопичення енергії з поживних речовин, необхідних для підтримки всіх процесів життєдіяльності організму (ріст, пересування, осмотичні процеси тощо).* Вони виробляють аденозинтрифосфат (АТФ), який є головним джерелом енергії у клітинах. У мітохондріях виявлені молекули дезоксирибонуклеїнової кислоти (ДНК) та рибосоми.

Рибосоми (від “рибонуклеїнова кислота” та гр. *soma* — тіло) — складається з рибонуклеїнової кислоти (рРНК) та білка. *Вони синтезують із амінокислот за участю РНК білкові молекули, інакше кажучи, — це своєрідна фабрика білків.* Кількість рибосом у молодих зростаючих клітинах становить 25–30% від загальної маси клітини. При голодуванні чи випробуванні на витривалість, коли інтенсивність білкового синтезу знижується, кількість рибосом істотно зменшується.

Лізосоми (від гр. *lisis* — розчинення, *soma* — тіло) містять у собі ферменти, що розчиняють молекули жирів, білків та нуклеїнових кислот. *Вони наділені також функцією виділення відмерлих структур під час диференціації та поділу клітин.*

Клітинне **ядро** (від лат. *nucleus*, гр. *karyon*), відкрите в 1831 році шотландським ученим Робертом Брауном, є частиною клітини. Зазвичай воно розташоване у центр клітини і має округлу форму. Здебільшого у клітині міститься одне ядро, хоча трапляються і винятки. *Ядру належить провідна роль у спадковості та регуляції всіх основних процесів життєдіяльності клітини.* Структурно ядро складається з ядерної оболонки (яка оточує вміст ядра), ядерця (одного або двох) та ядерного соку з хроматином, що міститься у ньому.

Ядерна оболонка подвійна і має мікроскопічні пори, які сполучають вміст ядра з ендоплазматичною сіткою цитоплазми.

Ядерце містить велику кількість РНК. *Воно справляє певний вплив на синтез рибосомної РНК.* Через пори ядерної мембрани іРНК проникає до цитоплазми, де бере участь у синтезі білків (Г.В. Гуляев, 1977). Між активністю клітини та розмірами ядерця виявлено певний зв'язок: якщо синтез білка обмежений, розміри ядерця невеликі, або ж вони відсутні взагалі; і навпаки, чим інтенсивніше відбуваються процеси білкового синтезу, тим більшими стають ядерця (Н.П. Дубинин, 1978).

Ядерний сік становить собою рідку або напіврідку частину ядра. У ньому міститься **хроматин** (від гр. *chroma* — колір, забарвлення) — речовина, яка рясно забарвлюється спеціальними ядерними барвниками. *Хроматин складається з ДНК, лужних білків та незначної кількості РНК і кислих білків.* Перед поділом клітини з хроматину формуються особливі тільця, які вперше спостерігав у 1888 р. німецький учений Вальдейер. Він же й назвав ці тільця **хромосомами**. *Хромосоми ядра є носіями спадкової інформації.*

Білки та амінокислоти. Процеси метаболізму, розпад та синтез різноманітних органічних речовин керуються білками-ферментами. Білки відіграють також не останню роль у процесах передачі спадкової інформації.

Білки входять до складу ядра та цитоплазми клітини, а також хромосом. У кожній клітині тіла присутні тисячі різних білків. *Вони становлять собою великі молекули, які складаються з елементарних ланок — амінокислот.* Якщо амінокислоти є мономерами, то білки можна назвати полімерами (поліамінокислотами). Відомо 20 амінокислот, які входять до складу білка. Свою назву амінокислоти отримали через наявність у їхніх молекулах двох груп атомів: аміної групи (NH_2), якій притаманні основні (лужні) властивості, та кислотної групи (COOH).

Молекула білка становить собою послідовне сполучення амінокислот між собою пептидними зв'язками CO-NH . Якісною характеристикою даного виду білка служить певна послідовність амінокислот у ланцюжку білкової молекули. Очевидним є те, що заміна хоча б однієї амінокислоти в білковій молекулі може спричинити істотну зміну властивостей білка.

З огляду на те, що макромолекули білка не можуть міститися в клітині у витягнутому стані (це забере багато місця, а відтак, утруднить життєдіяльність клітини), вони скручуються, утворюючи різні конфігурації. Розрізняють первинну, вторинну, третинну та четвертинну структури молекул білків. Послідовність амінокислот, сполучених між собою пептидними зв'язками, визначає так звану первинну структуру молекули білка. Це — найпростіший тип організації молекул білка. Потім білковий ланцюг скручується у спіральні утворення, що утримуються між собою слабкими водневими зв'язками між певними амінокислотами (вторинна структура). На основі вторинної структури виникає структура третинна. Тут спіра-

леподібні ділянки вкладаються у складні тривимірні клубочки. Існує припущення, що третинна структура білка втримується дисульфідними містками, які утворюються між амінокислотами цистеїнами. Чимало білків мають також і четвертинну структуру — так називається утворення з кількох молекул третинної структури.

Функції білків у організмі: а) *рухова* — всі види рухів клітини, м'яза та організму виробляються за участю білків; б) *енергетична* — поряд із вуглеводами та жирами білки є джерелами енергії, що живить організм; в) *каталітична* — активність багатьох білків-ферментів забезпечує проходження величезної кількості складних біохімічних процесів у клітині; г) *гормональна* — гормони, які також є білками, керують роботою всього організму та його органів за допомогою хімічних реакцій; г) *пластична* — білки є основним будівельним матеріалом клітин та організму; д) *відображувальна* — білки забезпечують прийом клітиною механічних, хімічних, температурних та інших подразнень та реакцію на них; е) *захисна* — деякі види білків захищають весь організм та окремі клітини від вторгнення чужих тіл; є) *транспортна* — білок гемоглобіну крові, зв'язуючись із киснем повітря, ронсить його по всьому організму.

Поряд з білками в будь-якій живій клітині є також і нуклеїнові кислоти, які відіграють, мабуть, головну роль у передачі спадкової інформації. Нуклеїнові кислоти відкрив у ХІХ столітті швейцарський фізіолог та гістолог Йоганн Фрідріх Мішер, досліджуючи клітинні ядра. З латини *nucleus* — ядро — вони й отримали свою назву.

Існує два типи нуклеїнових кислот: *дезоксирибонуклеїнова кислота* (ДНК), що міститься здебільшого в клітинному ядрі, та *рибонуклеїнова кислота* (РНК), яка перебуває в цитоплазмі та частково — у ядрі клітини. Обидва типи нуклеїнових кислот взаємопов'язані між собою. Нуклеїнові кислоти (біологічні полімери) утворені *нуклеотидами* (мономерами), які складаються з трьох компонентів: а) азотистої основи; б) вуглеводу (є два варіанти: у нуклеотидів ДНК — *дезоксирибоза*, а нуклеотидів РНК — *рибоза*); в) фосфату (залишку фосфорної кислоти). Існує дві групи азотистих основ. До першої належать *аденін* (А) та *гуанін* (Г), які є похідними від пурину, за що їх називають *пуриновими* основами; до другої ж групи зараховують *цитозин* (Ц), *урацил* (У) і *тимін* (Т) — похідні піримідину, що називають *піримідиновими* основами. ДНК та РНК

відрізняються лише за одним піримідиним: у ДНК є аденін, гуанін, цитозин і тимін, а в РНК — аденін, гуанін, цитозин та урацил. Ці чотири азотисті основи можуть отримувати в різних нуклеїнових кислотах різну послідовність. А оскільки кількість основ у кожній молекулі дуже велика, кількість різних нуклеїнових кислот, які вони утворюють, може бути нескінченною.

Структурно молекула ДНК складається з двох довгих, спіральньо закручених навколо спільної осі, полінуклеотидних ланцюгів. Структуру цієї молекули запропонували у 1953 році молоді біохіміки з Кембриджського університету в Англії, згодом лауреати Нобелівської премії, Джеймс Уотсон та Френсіс Крік. Найважливішою умовою моделі є *комплементарність* основ подвійної спіралі ДНК. Мається на увазі, що напроти кожної даної основи перебуває тільки комплементарна (тобто така, що їй відповідає) азотиста основа. Взаємозв'язок здійснюється лише між аденіном і тиміном, гуаніном і цитозином (що можна коротко записати як: А–Т і Г–Ц). Ці зв'язки утворюють немовби східці драбини. Відстань між нуклеотидами становить $3,4\text{Å}^1$, діаметр подвійної спіралі — 20 А. Один повний виток спіралі завдовжки 34 А складається з 10 нуклеотидних пар (В.И. Иванов, 2006).

Молекула ДНК має важливу властивість — вона має здатність до *ауторепродукції* (самовідтворення). При цьому одна молекула ДНК відтворює дві молекули, точно повторюючи порядок розташування нуклеотидів. При порушенні водневих зв'язків з'єднані ланцюги ДНК порівняно легко розриваються і розкручуються. Кожен відокремлений ланцюг стає матрицею для синтезу дочірнього ланцюга, що міститиме комплементарні азотисті основи.

РНК становить собою одиночну спіраль і має менші розміри та меншу молекулярну масу, ніж ДНК. Остання є “матрицею” для синтезу РНК. Розрізняють кілька видів РНК: *рибосомна* (рРНК), *інформаційні* (іРНК) і *транспортна* (тРНК). Основна маса РНК-клітини (85–90%) припадає на рРНК, що входить до складу рибосом. Передача інформації від ДНК до білків здійснюється за допомогою іРНК. Основною функцією тРНК є перенесення (транспортування) амінокислоти до рибосом.

¹ А — ангстром — одиниця довжини, що дорівнює 1×10^{-10} м.

4. Орієнтовні питання до контролю знань студентів

1. Зробіть загальне уявлення про психогенетику як наукову і навчальну дисципліну.
2. З якими дисциплінами взаємопов'язана психогенетика?
3. Наведіть основні поняття психогенетики і визначте їхній зміст.
4. Надайте інформацію про зародження і становлення психогенетики.
5. Опишіть будову клітини людини.
6. Розкажіть про білки, їх функції в організмі людини.
7. Дайте загальне уявлення про амінокислоти і нуклеїнові кислоти.
8. Як здійснюється біосинтез білків?
9. Що варто розуміти під генетичним кодом?
10. Дайте загальне уявлення про хромосоми людини: мітоз, будову і кількість, класифікацію хромосом.
11. Дайте визначення і загальну характеристику генів.
12. Що розуміють під генотипом і фенотипом людини?
13. Розкажіть про норму і діапазон реакції генотипу.
14. Опишіть закономірності спадковості ознак людини.
15. Які ви знаєте типи взаємодії генів? Поясніть їх.
16. Наведіть класифікацію фенотипічної мінливості. Охарактеризуйте різні типи мінливості організмів у індивідуальному розвитку.
17. Дайте загальну характеристику і визначте види лонгітюдинальних досліджень.
18. Як планують і організують лонгітюдинальні дослідження?
19. Опишіть технологію складання родоводу при використанні генеалогічного методу.
20. Як проводиться генеалогічний аналіз родоводів?
21. Охарактеризуйте особливості використання сімейного методу в генетичних дослідженнях.
22. Які ви знаєте постулати близнюкового методу?
23. Як плануються близнюкові дослідження?
24. Дайте характеристику методів визначення зиготності близнюків.

25. Опишіть методи визначення конкордантності і дискордантності близнюків.
26. Назвіть варіанти використання близнюкового методу.
27. Дайте загальну характеристику методу прийомних дітей.
28. Яка методологія використання методу дерматогліфіки в генетичних дослідженнях?
29. Для чого використовується в генетичних дослідженнях імунологічний метод? Охарактеризуйте його.
30. Опишіть, що таке іридоскопія та іридографія.
31. Як здійснюється іридологічний аналіз райдужної оболонки ока людини?
32. У чому полягають особливості спадковості рухової та спортивної активності людини?
33. Наведіть приклади сімейної обдарованості. Опишіть своє генеалогічне дерево.
34. Який тип спадковості характеризує спортивну обдарованість? Аргументуйте свою відповідь результатами генетичних досліджень.
35. Чи існують статеві особливості спадковості спортивної обдарованості?
36. Які особливості сімейного вибору спортивної спеціалізації і рухової діяльності сибсів.
37. Опишіть систему генетичного прогнозу рухової обдарованості людини.
38. Дайте загальне визначення поняття «гетерозис».
39. Що ви знаєте про гетерозис рухових здібностей і функціональних можливостей людини?
40. Визначте популяційно-етнічні особливості поведінки людини.
41. Чи існують індивідуальні відмінності людини в адаптації функцій і систем до фізичного навантаження?
42. Дайте генетичну характеристику адаптації кисневотранспортної системи людини.
43. Опишіть генетику адаптації аеробної системи енергозабезпечення м'язової діяльності людини.
44. Чи існує генетична межа адаптації системи енергозабезпечення? Наведіть матеріали досліджень, що аргументують вашу відповідь.

45. Які генетичні особливості адаптації серцево-судинної системи людини до м'язової діяльності? Зупиніться на близнюкових дослідженнях частоти серцевих скорочень і артеріального тиску.

46. Зробіть генетичну характеристику особливостей адаптації обміну речовин при м'язовій діяльності.

47. Сформулюйте концепцію про генетичні особливості тренуваності рухових здібностей людини. Наведіть матеріали генетичних досліджень координаційних, силових, швидкісних здібностей і гнучкості в суглобах людини.

48. Розкажіть про спадковість функціональної мінливості ЧСС.

49. Дайте характеристику особливостей впливу спадкових і середовищних факторів на функціональну мінливість АТ крові людини.

50. Яка роль генотипу в індивідуальних відмінностях форм ЕКГ і морфології будови серця людини?

51. Опишіть закономірності спадковості реакції серцево-судинної системи на гіпоксію і гіперкапнію, а також біохімічну характеристику крові.

52. Розкажіть про спадковість функціональної мінливості ЖЕЛ і ХОД людини.

53. Наведіть результати близнюкових досліджень ЧД і СК.

54. Яка генетична характеристика функціональної мінливості $O_{2-пульсу}$, $HxCO_2$ та інших фізіологічних показників людини?

55. Опишіть особливості середовищних спрямованих впливів на фенотипічну мінливість функцій серцево-судинної і дихальної систем.

56. Поясніть особливості впливу спадкових і середовищних факторів на індивідуальні відмінності функціонування нервово-м'язового апарату людини.

57. Дайте визначення поняття «психомоторика», «психомоторні здібності».

58. Наведіть класифікацію психомоторних здібностей.

59. Поясніть особливості генетики розвитку здібностей до сприйняття часу і простору людиною.

60. Визначте особливості розвитку здібності до диференціювання просторово-часових і просторово-динамічних параметрів рухів.

61. Який вплив спадковості та середовища на розвиток швидкості і лабільності нервової системи?
62. Дайте характеристику генетики функціональної асиметрії людини.
63. Зробіть характеристику структури координаційних здібностей (КЗ) людини.
64. Який вияв спадковості у розвитку здібності до диференціювання параметрів рухів.
65. Яка спадковість розвитку здібності до стійкості пози і ритмічної діяльності людини?
66. У чому полягають особливості спадковості розвитку здібності до координування рухів (навченості людини)?
67. Які статеві особливості генетичних впливів у розвитку КЗ людини?
68. Опишіть закономірності внутрішньосімейного прогнозу розвитку КЗ.
69. Визначте структури силових здібностей людини.
70. Яка роль спадковості в розвитку максимальної м'язової сили людини?
71. Яка спадковість розвитку швидкісної м'язової сили людини?
72. Опишіть закономірності спадковості розвитку силової витривалості.
73. Чи існують статеві відмінності впливу генетичних факторів у розвитку силових здібностей людини? Надайте щодо цього інформацію.
74. Поясніть закономірності внутрішньосімейного прогнозу розвитку максимальної м'язової сили людини.
75. Чи можливий внутрішньосімейний прогноз розвитку швидкісної м'язової сили і силової витривалості? Поясніть, які існують тут закономірності.
76. Опишіть онтогенетичні особливості індивідуального розвитку силових здібностей людини.
77. Опишіть структуру швидкісних здібностей людини.
78. Які закономірності спадковості розвитку рухової реакції людини?
79. Яка роль спадковості в розвитку швидкості одиничного руху і частоти рухів людини?

80. Які закономірності спадковості розвитку швидкісних здібностей людини, що визначаються у комплексних локомоціях?

81. Які статеві особливості генетичних впливів у розвитку швидкісних здібностей людини?

82. Чи можливий внутрішньосімейний прогноз розвитку швидкісних здібностей людини? Які тут закономірності?

83. Опишіть онтогенетичні особливості індивідуального розвитку швидкісних здібностей людини і розкажіть про перспективи індивідуального прогнозу дефінітивних показників за ювенільними показниками різних видів швидкості.

84. Опишіть структуру здібності до витривалості людини.

85. Які особливості спадковості кардіореспіраторної витривалості людини?

86. Зробіть характеристику спадковості швидкісної витривалості людини.

87. Поясніть внутрішньосімейний взаємозв'язок і особливості прогнозу розвитку витривалості.

88. Які онтогенетичні особливості індивідуального розвитку витривалості людини?

89. Опишіть структуру здібності до гнучкості в суглобах людини.

90. Поясніть генетичні закономірності розвитку гнучкості людини, що визначені в дослідженнях близнюків.

91. Чи можливий внутрішньосімейний і онтогенетичний прогноз розвитку гнучкості людини? Які тут особливості?

92. Зробіть характеристику закономірностей спадковості інтелектуальних здібностей людини. Наведіть результати близнюкових і внутрішньосімейних досліджень.

93. Визначте особливості генетики розвитку когнітивних здібностей людини.

94. Які особливості спадковості пам'яті людини?

95. Зробіть аналіз близнюкових досліджень, у яких вивчалася спадковість уваги людини.

96. Розкажіть про близнюкові і внутрішньосімейні дослідження темпераменту людини. Які генетичні закономірності в них виявлені?

97. Зробіть загальне уявлення про генетичні маркери і наведіть їхню класифікацію.

98. Чи існують серологічні маркери поведінки (розвитку рухових здібностей) людини? Наведіть результати досліджень з цієї проблеми.

99. Опишіть результати досліджень серологічних маркерів індивідуальної мінливості функціональних показників людини.

100. Які існують функціональні маркери індивідуального розвитку людини?

101. Назвіть дерматогліфічні маркери індивідуального розвитку координаційних здібностей людини.

102. Поясніть взаємозв'язок між дерматогліфікою рук і фенотипічним виявом силових здібностей людини.

103. Наведіть результати досліджень, у яких вивчалися дерматогліфічні маркери різних виявів швидкісних здібностей.

104. У чому полягає взаємозв'язок дерматогліфіки рук із витривалістю людини?

105. Як використовуються знання про генетичні маркери в психологічній практиці?

106. Чи можливо за пальцевою дерматогліфікою прогнозувати індивідуальний розвиток гнучкості в суглобах людини? Наскільки виправданий подібний прогноз?

107. Наведіть матеріали досліджень дерматогліфічних маркерів індивідуального розвитку функціональних можливостей і психічних особливостей людини.

108. Назвіть іридологічні маркери індивідуального розвитку поведінки людини.

109. Визначте генетичний вплив на фенотипічний вияв шизофренії людини.

110. Як впливають спадкові та середовищні фактори на розвиток аутизму людини?

111. Поясніть генетику розвитку заїкання людини.

112. Що таке синдром Туретта? Як впливають генетичні фактори на фенотипічний вияв даної хвороби?

113. Визначте генетику розвитку дислексії людини.

114. Яка генетика розвитку синдрому дефіциту уваги та гіперактивності людини?

115. Визначте особливості генетики розвитку хвороб Альцгеймера та Паркінсона у людини.

116. Як впливають генетичні фактори на фенотипічний вияв хореї Гентингтона та епілепсії?

117. Поясніть особливості генетичного розвитку хвороби Феллінга, Тея-Сакса та розсіяного склерозу у людини.

118. Наведіть результати генетичних досліджень про генетику алкоголізму, наркоманії та куріння.

119. Що ви знаєте про генетику розладів самоконтролю людини (гемблінга, анорексії, булімії)?

5. Методичні рекомендації до самостійної роботи для студентів–заочників (дистанційної освіти)

Крім аудиторних занять, навчальні плани для студентів заочного відділення з курсу «Психогенетика» передбачають самостійну роботу. Мета цієї роботи — формування пізнавальної активності студентів, засвоєння ними основних вмінь та навичок, поглиблення та розширення вже здобутих знань. Основної уваги, при самостійному опрацюванні зазначеної в навчально-тематичному плані тематики, потребують розділи, за якими не читаються лекції.

Зміст всієї роботи студентами заочного відділення та дистанційної освіти може бути спланований відповідно до трьох модулів.

Модуль 1. Визначити зміст основних понять навчального предмета:

Алель	Каріотип
Амінокислоти	Клонування
Аутосоми	Локус
Близнюковий метод	Маркер
Гамети	Мейоз
Ген	Монозиготні близнюки
Генеалогічний метод	Мутації
Генетика	Онтогенез
Генетичний код	Папілярні лінії
Геном	Пенетрантність
Генотип	Пробанд
Гетерозис	Рецесивність

Дерматогліфіка	Середовище
Домінантність	Спадковість
Дизиготні близнюки	Сибси
Зигота	Фенотип
Хромосоми	Цитоплазма
Експресивність	

Модуль 2. Засвоїти теоретичний матеріал. Передбачається засвоєння теоретичного матеріалу за основними темами і питаннями, визначені викладачем. Для успішної самостійної роботи за даним модулем студенту необхідно попрацювати в бібліотеці. З назвою літературних джерел можна ознайомитись у даному навчально-методичному комплексі.

Відібрана для самостійного опрацювання література може бути різною як за обсягом наукових даних, так і за характером його викладу. Важливим тут є відбір для опрацювання матеріалу: розділів, підрозділів тощо. Процес читання повинен супроводжуватись конспектуванням матеріалу. Важливим для студентів-заочників є представлення викладачу конспектів матеріалу самостійної роботи. Для кращого засвоєння матеріалу, основний зміст прочитаного доцільно сформулювати у вигляді тез. У конспекті корисно підкреслювати найважливіші теоретичні положення, визначення, висновки і робити позначки на полях.

Модуль 3. Написати і захистити реферати за вказаною тематикою. З тематикою рефератів, наведеною в навчально-методичному комплексі, студенти знайомляться на одному із перших занять. Тема рефератів обирається довільно. Студентам пропонується підготовка одного чи двох рефератів. З вимогами до рефератів студентів знайомить викладач або студент знайомиться самостійно з тими вимогами, що описані в даному навчально-методичному комплексі.