***Генетика (від грецьк. генезис — походження) — наука про спадковість і мінливість живих організмів***.

Матеріальним носієм ознак спадковості і мінливості служить ДНК (у вірусів — РНК), певна послідовність молекул якої в хромосомі називається геном. Гени несуть в собі інформацію про морфологічних, фізіологічних, біохімічних та інших характеристиках організму. Генетика — загальна назва розділу біології, всередині якого існує чітка класифікація по об’єкту і методів дослідження.

Так, генетика людини вивчає спадковість і мінливість нормальних (антропогенетика) і патологічних (медична) ознак людських організмів, генетика рослин — закономірності успадкування ознак рослинних організмів, екологічна генетика розглядає вплив факторів навколишнього середовища, радіаційна — процеси зміни в генах під впливом радіації. Теорія еволюції заснована на принципах і методах популяційної генетики, що вивчає процеси видоутворення. Генна інженерія — галузь, до якої зводять науку генетику фантасти, голлівудські режисери і політпрацівники: вона займається штучною зміною генів.

***Історична довідка***

Зародження генетики можна прослідкувати ще у доісторичні часи. Спостереження над закономірностями успадкування ознак використовувались людиною в лікуванні хвороб. На [Вавилонських](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%BD%22%20%5Co%20%22%D0%92%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%BD) глиняних плитках указувалися можливі риси при схрещуванні [коней](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%96%D0%BD%D1%8C). У стародавньому світі рабам не дозволялося народжувати дітей — так сподівалися сприяти поліпшенню спадкових якостей населення своєї країни. Але основи сучасних уявлень про механізми спадковості були закладені тільки у середині [19 століття](https://uk.wikipedia.org/wiki/19_%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%82%D1%82%D1%8F).

 В основу генетики були покла­дені закономірності спадковості, виявлені Грегорем Менделем під час ви­вчення різних сортів і гібридів гороху в 1860-х роках. Народження генетики відносять до 1900 року, коли Хуго де Фріз, Карл Корренс і Еріх Чермак повторно відкрили закон Г. Менделя.

 Сам термін «генетика» було запропоновано англійським генетиком Уільямом Бетсоном 1906 року.

Генетика як наука виникла внаслідок практичних потреб. Під час розведення домашніх тварин і культурних рослин здавна ви­користовувалася гібридизація порід або сортів, які відрізнялися між собою за певними ознаками. Порівнюючи гібриди з вихідними формами, практики давно помітили деякі особливості успадкуван­ня ознак. А поєднання багаторічних спостережень і потреби підви­щення врожайності й ефективності сільського господарства і стало причиною бурхливого розвитку генетики у XX столітті.

***Історична довідка***

Рік 1930 Н.І. Вавилов очолив перший в країні академічний заклад по генетиці – лабораторію, яка через 3 роки стала Інститутом генетики СРСР.

Рік 1939 М.В. Тимофієв-Ресовський – учень Н.К. Кольцова і С.С. Четверикова, генетик, разом з М. Дельбрюком створив першу біофізичну модель структури гена і запропонував шляхи його зміни.

Рік 1953. Трьохвимірна модель просторової моделі ДНК у вигляді подвійної спіралі була запропонована американським біологом Дж.Уотсоном і англійським фізиком Ф.Кріком

 Рік 1989 Стартував міжнародний проект з розшифровки генома людини під керівництвом Дж. Уотсона.

***Основні терміни й поняття генетики***

***Ген – це ділянка молекули нуклеїнової кислоти , яка вивчає розвиток спадкової ознаки організмів.***

Гени, що кодують первинну структуру молекули поліпептиду,білка, РНК певного типу називають структурними генами. Гени, що взаємодіють з біологічно активними речовинами,та впливають на активність структурних генів називають – регуляторними.

*Історична довідка*

Термін «ген» був запропонований в 1909 данським ученим Вільгельмом Йохансеном для опису спадкоємного фактора. Очевидно, що це похідний термін від слова генетика, який вже раніше, в 1905 році був запропонований [Вільямом Бетсоном](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%82%D1%81%D0%BE%D0%BD_%D0%92%D1%96%D0%BB%D1%8C%D1%8F%D0%BC%22%20%5Co%20%22%D0%91%D0%B5%D1%82%D1%81%D0%BE%D0%BD%20%D0%92%D1%96%D0%BB%D1%8C%D1%8F%D0%BC) з грецької genetikos. На той час хімічна природа гену залишалась повністю невідомою. В 1928 році Фредерік Гріффіт встановив, що гени можуть передаватись від одних організмів до інших. В 1941 році Джордж Бідл та [Едуард Тейтем](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B4%D1%83%D0%B0%D1%80%D0%B4_%D0%A2%D0%B5%D0%B9%D1%82%D0%B5%D0%BC%22%20%5Co%20%22%D0%95%D0%B4%D1%83%D0%B0%D1%80%D0%B4%20%D0%A2%D0%B5%D0%B9%D1%82%D0%B5%D0%BC) встановили, що дефекти в обміні речовин пов'язані з мутаціями певних генів. Сформульована концепція «один ген — один фермент», яка пізніше уточнилась до «один ген — один поліпептид».

Ген як одиниця генетичної інформації забезпечує такі функції:

-зберігання спадкової інформації;

-керування біосинтезом білків та інших сполук у клітині;

-редуплікації ДНК і РНК (подвоєння генів під час поділу);

-репарації (відновлення) пошкоджених ДНК і РНК;

-забезпечення спадкової мінливості клітин і організмів;

-контроль за індивідуальним розвитком клітин і організмів;

-явище рекомбінації.

Гени кодують певні ознаки, такі як форма плодів, ріст організмів, колір очей, волосся та інше. Але плоди бувають кулястої, овальної, видовженої форми, колір очей зелений, карий, блакитний, сірий. Все це свідчить проте що гени можуть перебувати в різних станах.

***Різні структурні стани одного гена називають алель ними генами або алелями.***

**Домінантний алель** — алель, який пригнічує прояв іншого алеля певного гена.

Залежно від ступеня пригнічення виділяють повне чи неповне домінування.

**Рецесивний алель** — алель, прояв якого пригнічується іншим алелем певного гена.

**Локус** — місце розташування алелей певного гена на хромосомі.

***Історична довідка***

В 60-х роках [XIX століття](https://uk.wikipedia.org/wiki/19_%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%82%D1%82%D1%8F) австрійський монах [Ґреґор Йоганн Мендель](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D2%90%D1%80%D0%B5%D2%91%D0%BE%D1%80_%D0%9C%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C) зацікавився схрещуванням [гороху](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%85), що мав різні ознаки. Він вирішив, що варто сконцентруватися на кількох відмінностях нехтуючи рештою. Він почав проводити селекцію за 3-ма ознаками (факторами): колір горошин (зелений -  жовтий), зовнішній вигляд (гладенький -  зморшкуватий), довжина стеблини (довга -  коротка). Він дослідив передачу цих характеристик від покоління до покоління, скрупульозно записуючи результати.[[2]](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BB%D1%96#cite_note-Guide_to_Science-2)

Мендель дослідив, що для кожного фактора існує по дві форми, і що різні фактори між собою не корелюють.

Якщо рослину з жовтими горошинами схрестити з зеленими (батьківське покоління), то в 1-му покоління всі особини будуть одного -  жовтого кольору, а в 2-му поколінні 1/4 рослин будуть зеленого кольору, решта 3/4 будуть жовтого. Це повністю збіглося з його розрахунками. Одна з цих ознак (в даному разі жовтий колір) є [домінантною](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%BD%D1%96_%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B8%22%20%5Co%20%22%D0%94%D0%BE%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%BD%D1%96%20%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B8), а інша (зелений колір) є [рецесивною](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%86%D0%B5%D1%81%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%96_%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B8%22%20%5Co%20%22%D0%A0%D0%B5%D1%86%D0%B5%D1%81%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%96%20%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B8).

В [1863](https://uk.wikipedia.org/wiki/1863) монах завершив свої дослідження, і попри публікацію в [1866](https://uk.wikipedia.org/wiki/1866) в провінційному австрійському журналі його праця на тривалий час залишилася непоміченою.

Лише в [1900](https://uk.wikipedia.org/wiki/1900)-му році три вчених ([голандець](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%86%D1%96) [Хуго Де Фріз](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%94%D0%B5_%D0%A4%D1%80%D1%96%D0%B7,_%D0%A5%D1%83%D0%B3%D0%BE&action=edit&redlink=1" \o "Де Фріз, Хуго (ще не написана)), німець

[Карл Еріх Корренс](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%81,_%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%BB_%D0%95%D1%80%D1%96%D1%85&action=edit&redlink=1) і австрієць [Еріх фон Чермак](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%95%D1%80%D1%96%D1%85_%D1%84%D0%BE%D0%BD_%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BA&action=edit&redlink=1" \o "Еріх фон Чермак (ще не написана))), незалежно один від одного, наново відкрили і опублікували закони Менделя, з посиланням на Ґреґора Менделя. В [1909](https://uk.wikipedia.org/wiki/1909) [данський](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96%22%20%5Co%20%22%D0%94%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96) біолог [Вільгельм Людвіг Йогансен](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%99%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%B5%D0%BD,_%D0%92%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%B3%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BC_%D0%9B%D1%8E%D0%B4%D0%B2%D1%96%D0%B3&action=edit&redlink=1" \o "Йогансен, Вільгельм Людвіг (ще не написана)), що ввів термін [*ген*](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BD), назвав різні форми генів, що визначають відмінності за однією з ознак, ***алелями***. ***(***

***Генотип — це сукупність всіх генів організму, які є його спадкової основою.*** Генотип особин кожного виду є цілісною системою, хоча і складається з окремих генів, які можуть відокремлюватись один від одного і успадковуватись незалежно. Цілісність генотипу, яка склалася в процесі історичного розвитку виду, проявляється в тому, що формування станів більшості ознак організму є результатом взаємодії алельних і неалельних генів, а алелі більшості генів впливають на розвиток певних станів кількох ознак.

***Фенотип — це сукупність всіх ознак і властивостей організму, які виявляються в процес індивідуального розвитку в даних умовах і є результатом взаємодії генотипу з комплексом факторів внутрішнього і зовнішнього середовища.***

Кожен біологічний вид має властивий тільки йому фенотип. Він формується відповідно до спадкової інформації, закладеної в генах. Проте залежно від змін зовнішнього середовища стан ознак варіює від організму до організму, в результаті чого виникають індивідуальні відмінності — мінливість.

***Мінливість — властивість організму змінювати свою морфофізіологічну організацію (що зумовлює різноманітність індивідів, популяцій, рас), а також набувати нових ознак у процесі індивіду­ального розвитку.***

На основі мінливості організмів з’являється генетична різноманітність форм.

Мінливість буває: -модифікаційна, або фенотипічна; — генетична, або мутаційна.

***Спадковість  –  здатність організмів передавати наступному поколінню свої ознаки і властивості, тобто здатність відтворювати собі подібних.***

[Ґреґором Менделем](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C_%D2%90%D1%80%D0%B5%D2%91%D0%BE%D1%80_%D0%99%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%BD) вперше був встановлений факт, що свідчить про те, що [рослини](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0%22%20%5Co%20%22%D0%A0%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0), схожі на вигляд, можуть різко відрізнятися за спадковими властивостями. Особини, що не дають розщеплювання в наступному поколінні, отримали назву гомозиготних. Особини, в потомстві у яких виявляється розщеплювання ознак, назвали гетерозиготними.

**Гомозигота** — диплоїдна або поліплоїдна клітина (особина), го­мологічні хромосоми якої мають однакові алелі певного гена. У го­мозиготному стані проявляються і домінантні, і рецесивні алелі.

**Гетерозигота** — диплоїдна або поліплоїдна клітина (особи­на), гомологічні хромосоми якої мають різні алелі певного гена.

У гетерозиготному стані в разі повного домінування проявляєть­ся дія домінантного алеля, а за неповного домінування ознака має проміжне вираження між домінантним і рецесивним алелями.

 Розділ генетики людини, який вивчає спадкові хвороби, на­зивається медичною генетикою. Більшість відхилень від норми і низка хвороб людини зумовлені змінами генотипу. Наприклад, якщо у людини є зайва 21-а хромосома (47 хромосом в диплоїдному наборі), то розвивається хвороба Дауна.

Хворі характеризу­ються недоумством, вузькими очними щілинами, низьким роз­ташуванням вух, низькою життєздатністю. У жінок зустрічається синдром Шерешевського-Тернера, при якому відсутня друга ста­тева хромосома (ХО) (в каріотипі містяться 45 хромосом). Для таких хворих характерні малий зріст, недорозвиненість первин­них і повторних статевих ознак, безплідність, іноді зниження ін­телекту. Захворювання, пов'язані з порушенням кількості хромо­сом, обумовлюються не розбіжністю їх в процесі мейозу.  Найважливішим напрямом діяльності органів охорони здо­ров'я є робота з попередження спадкових хвороб, яка повинна проводитися всіма лікарями і спеціальними медичними устано­вами — медико-генетичними консультаціями.

Ця задача особли­во актуальна в сучасних умовах забруднення території країни радіоактивними речовинами і відходами виробництва, які мають мутагенну дію. Певний мутагенний ефект мають алкоголь, ніко­тин і різні наркотичні та деякі лікарські речовини. Мутагени, навіть в малих кількостях, можуть викликати зміну структури генів, не розбіжність хромосом при мейозі й інші зміни в генотипі.