

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ім. М.І. ПИРОГОВА

---



**ГЕНЕТИКА**  
(назва навчальної дисципліни)

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
навчальної дисципліни  
з підготовки доктора філософії  
на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти

галузі знань 09 Біологія  
(шифр і назва галузі знань)

спеціальності 091 Біологія  
(код і найменування спеціальності)

мова навчання українська

2019 рік  
Вінниця

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Вінницький національний медичний університет  
ім. М.І. Пирогова

РОЗРОБНИКИ:

д.б.н., проф. Р.П.Піскун

к.б.н., с.н.с. В.М. Шкарупа

Обговорено на засіданні кафедри медичної біології Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова та рекомендовано до затвердження на центральній методичній раді / науковій комісії

“ 26” квітня 2019 року, протокол №1

Затверджено на центральній методичній раді / науковій комісії

“ 30” травня 2019 року, протокол №10

**Модуль 1.** Модуль 1. Молекулярні і цитологічні основи спадковості. Закономірності успадкування ознак.

Тема 1. Будова, види і функції нуклеїнових кислот

Молекулярні основи спадковості. Хімічна будова нуклеїнових кислот. Структура і функції ДНК. Структура і функції РНК. Види РНК: кодуючі і некодуючі. Генетичний код. Властивості генетичного коду. Інформаційні взаємозв'язки між ДНК, РНК і поліпептидами. Центральна догма молекулярної біології.

Знати: види і структуру нуклеїнових кислот, функції, які вони виконують в живих організмах; універсальні та специфічні механізми передачі генетичної інформації

Вміти: аналізувати відповідність структури нуклеїнових кислот біологічним функціям, які вони виконують в живих організмах; пояснити медичне значення положень центральної догми молекулярної біології, визначити області використання некодуючих РНК для діагностики та лікування захворювань.

## Література

### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюину. М.: Лаборатория знаний.
2. Павліченко В.І., Пішак В.П., Булик Р.Є. Основи молекулярної біології: Навчальний посібник. – Чернівці: Мед. університет, 2012. – 388 с.
3. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.

### Допоміжна

1. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. The Molecules of Life (Genetics and Evolution). R. Hodge. New York: Facts On File. – 2009. – 241 p.
3. Огурцов А.Н. Основы молекулярной биологии: в 2-х ч. – Ч.1. Молекулярная биология клетки. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2011. – 304 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

Тема 2. Організація геномів

Рівні організації генетичного матеріалу: генний, хромосомний, геномний. Ген – структурна і функціональна одиниця спадковості. Будова, властивості і класифікація генів. Ядерні і цитоплазматичні гени. Структурні і функціональні гени. Організація геномів вірусів, прокариот, еукариот, клітинних органел. Особливості будови генів прокариот і еукариот.

Знати: структуру геномів організмів різних рівнів організації, особливості будови генів прокариот та еукариот, принципи класифікації генів

Вміти: пояснити основні принципи організації геномів вірусів, прокариот, еукариот

### **Основна (базова)**

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюису. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
3. Павліченко В.І., Пішак В.П., Булик Р.Є. Основи молекулярної біології: Навчальний посібник. – Чернівці: Мед. університет, 2012. – 388 с.

### **Література**

#### **Допоміжна**

1. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics.4 ed.
3. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
4. The Molecules of Life (Genetics and Evolution). R. Hodge. New York: Facts On File. – 2009. – 241 p.
5. Огурцов А.Н. Основы молекулярной биологии: в 2-х ч. – Ч.1. Молекулярная биология клетки. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2011. – 304 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

Тема 3. Структурна організація ДНК у клітинах.

Структурна організація ДНК у клітинах. Хроматин, склад і будова. Рівні організації хроматину. Еухроматин і гетерохроматин. Топологічно асоційовані домени. Будова і класифікація хромосом.

Знати: особливості структурної організації ДНК у клітинах

Вміти: визначати сутність цілісності та дискретності носіїв спадкової інформації на молекулярному та хромосомному рівнях; інтерпретувати зв'язок між просторовою структурою організації ДНК в клітині та її біологічними функціями

### **Література**

#### **Основна (базова)**

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюису. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.

### Допоміжна

1. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
3. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.
4. Огурцов А.Н. Основы молекулярной биологии: в 2-х ч. – Ч.1. Молекулярная биология клетки. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2011. – 304 с.
5. Цитогенетические основы жизни: Учеб. Пособие для студентов высш. учеб. Заведений / Г.Ф. Жегунов, Г.П. Жегунова. – Харьков: Золотые страницы, 2004. – 672 с.

### Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

### Тема 4. Реплікація ДНК

Особливості реплікації геномів вірусів, прокаріот, еукаріот. Етапи реплікації, ферментативні комплекси реплікації. Реплікація теломерних ділянок хромосом.

Знати: сутність процесів подвоєння ДНК, особливості реплікації у організмів різних рівнів організації

Вміти: аналізувати відповідність молекулярних механізмів процесів реплікації ДНК закономірностям будови нуклеїнових кислот.

### Література

#### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюису. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
3. Павліченко В.І., Пішак В.П., Булик Р.Є. Основы молекулярної біології: Навчальний посібник. – Чернівці: Мед. університет, 2012. – 388 с.
4. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.

#### Допоміжна

1. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics. 4 ed.
3. Огурцов А.Н. Основы молекулярной биологии: в 2-х ч. – Ч.2. Молекулярные генетические механизмы. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2011. – 240 с.
4. Патрушев Л.И. Экспрессия генов. – М.: Наука, 2000. – 829 с.

Інформаційні ресурси  
<http://www.nbuu.gov.ua/>  
[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)  
<http://www.who.int/hinari/ru/>  
<https://www.omim.org/about>

## Тема 5. Репарація ДНК

Класифікація типів репарації за часом протікання та механізмами. Біологічне значення та механізми дореплікативної та постреплікативної репарації. Експізійна репарація азотистих основ. Експізійна репарація нуклеотидів. Репарація некомплементарних пар основ. Репарація дволанцюгових розривів ДНК. Захворювання обумовлені порушенням нормального функціонування систем репарації.

Знати: значення і механізми процесів репарації ДНК

Вміти: пояснювати значення репарації в підтриманні генетичного гомеостазу; аналізувати механізми репарації ДНК; пояснювати молекулярні механізми захворювань обумовлених порушенням систем репарації ДНК

## Література

### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюису. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
3. Павліченко В.І., Пішак В.П., Булик Р.Є. Основи молекулярної біології: Навчальний посібник. – Чернівці: Мед. університет, 2012. – 388 с.
4. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.

### Допоміжна

1. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics.4 ed.
3. Огурцов А.Н. Основы молекулярной биологии: в 2-х ч. – Ч.2. Молекулярные генетические механизмы. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2011. – 240 с.
4. Патрушев Л.И. Экспрессия генов. – М.: Наука, 2000. – 829 с.

Інформаційні ресурси  
<http://www.nbuu.gov.ua/>  
[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)  
<http://www.who.int/hinari/ru/>  
<https://www.omim.org/about>

## Тема 6. Клітинний цикл в еукаріотів.

Клітинний цикл. Фази клітинного циклу. Поняття про мітотичну активність. Проліферативна активність клітин різних тканин людини. Клітинне старіння. Часові особливості мейозу в клітинах людини.

Знати: Механізми поділу клітин, характеристику періодів мітотичного циклу та фаз мітозу, біологічне значення мітозу і мейозу

Вміти: визначати в клітинах, що діляться, фази мітозу, виявляти відмінності мітозу в рослинних і тваринних клітинах; визначати відповідність хромосомних структур відповідним фазам клітинного циклу

### Література

#### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюису. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
3. Павліченко В.І., Пішак В.П., Булик Р.Є. Основи молекулярної біології: Навчальний посібник. – Чернівці: Мед. університет, 2012. – 388 с.
4. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.

#### Допоміжна

1. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics.4 ed.
3. Огурцов А.Н. Основы молекулярной биологии: в 2-х ч. – Ч.2. Молекулярные генетические механизмы. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2011. – 240 с.
4. Патрушев Л.И. Экспрессия генов. – М.: Наука, 2000. – 829 с.

#### Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

## Тема 7. Регуляція клітинного циклу.

Механізми регуляції клітинного циклу. Контрольні точки клітинного циклу. Значення гормонів і факторів росту в регуляції клітинного циклу. Цикліни і циклін-залежні кінази. Медичне значення порушення клітинного циклу.

Знати: механізми регуляції клітинного циклу, значення регуляторних молекул в їх реалізації.

Вміти: пояснювати значення механізмів регуляції клітинного циклу в підтриманні клітинного гомеостазу; пояснювати молекулярні механізми захворювань обумовлених порушенням регуляції клітинного циклу

### Література

### **Основна (базова)**

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюину. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
3. Павліченко В.І., Пішак В.П., Булик Р.Є. Основи молекулярної біології: Навчальний посібник. – Чернівці: Мед. університет, 2012. – 388 с.
4. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.

### **Допоміжна**

1. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics. 4 ed.
3. Огурцов А.Н. Основы молекулярной биологии: в 2-х ч. – Ч.2. Молекулярные генетические механизмы. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2011. – 240 с.
4. Патрушев Л.И. Экспрессия генов. – М.: Наука, 2000. – 829 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

Тема 8. Експресія генів. Транскрипція. Процесинг.

Рівні експресії генів. Транскрипція. Етапи і основні ферменти транскрипції. Транскрипційні фактори. Процесинг, етапи процесингу. Кепування, поліаденилювання, сплайсинг. Медичне значення порушень регуляції експресії генів та рівні транскрипції та процесингу.

Знати: Основні етапи експресії генів та молекулярні механізми транскрипції і процесингу. Медичне значення порушень нормального функціонування транскрипції та різних етапів процесингу.

Вміти: аналізувати механізми транскрипції та послідовних етапів процесингу мРНК, пояснювати молекулярні механізми захворювань обумовлених порушенням нормального функціонування транскрипції та різних етапів процесингу.

### **Література**

#### **Основна (базова)**

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюину. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
3. Павліченко В.І., Пішак В.П., Булик Р.Є. Основи молекулярної біології: Навчальний посібник. – Чернівці: Мед. університет, 2012. – 388 с.



4. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.

#### Допоміжна

1. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics.4 ed.
3. Огурцов А.Н. Основы молекулярной биологии: в 2-х ч. – Ч.2. Молекулярные генетические механизмы. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2011. – 240 с.
4. Патрушев Л.И. Экспрессия генов. – М.: Наука, 2000. – 829 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

Тема 9. Експресія генів. Трансляція і посттрансляційна модифікація білків

Етапи трансляції. Основні ферментні комплекси, що забезпечують процес трансляції. Особливості трансляції у прокаріот та еукаріот. Посттрансляційна модифікація білків – основні механізми і компартменталізація процесів. Фолдінг, механізми. Біологічне і медичне значення. Хвороби дисфолдінгу.

Знати: Основні етапи та молекулярні механізми трансляції, основні види посттрансляційної модифікації білків, механізми фолдінгу. Медичне значення порушень процесів трансляції та холдингу.

Вміти: аналізувати механізми трансляції поліпептидів та їх пост трансляційної модифікації; пояснювати молекулярні механізми хвороб дисфолдінгу.

#### Література

##### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюину. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
3. Павліченко В.І., Пішак В.П., Булик Р.Є. Основы молекулярной биологии: Навчальний посібник. – Чернівці: Мед. університет, 2012. – 388 с.
4. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.

##### Допоміжна

1. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics.4 ed.

3. Огурцов А.Н. Основы молекулярной биологии: в 2-х ч. – Ч.2. Молекулярные генетические механизмы. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2011. – 240 с.
4. Патрушев Л.И. Экспрессия генов. – М.: Наука, 2000. – 829 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

Тема 10. Регуляція експресії генів. Регуляція транскрипції та процесингу.

Рівні експресії генів. Регуляція на рівні структурних змін хроматину. Транскрипційно активний хроматин, регуляторна роль гістонів, негістонових білків, гормонів. Оперонні системи регуляції. Регуляція транскрипції субстратом та кінцевим продуктом. Позитивна та негативна регуляція транскрипції. Будова і функціонування лактозного оперону. Регуляція транскрипції на рівні термінації – триптофановий оперон. Регуляція процесингу. Альтернативні форми кепування, поліаденилювання, сплайсингу.

Знати: Основні етапи регуляції експресії генів та механізми регуляції транскрипції і процесингу. Медичне значення дисрегуляції транскрипції та різних етапів процесингу.

Вміти: аналізувати механізми регуляції транскрипції та послідовних етапів процесингу мРНК, пояснювати молекулярні механізми захворювань обумовлених порушенням регуляції транскрипції та процесингу.

## Література

### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюису. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
3. Павліченко В.І., Пішак В.П., Булик Р.Є. Основы молекулярної біології: Навчальний посібник. – Чернівці: Мед. університет, 2012. – 388 с.
4. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.

### Допоміжна

1. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics.4 ed.
3. Огурцов А.Н. Основы молекулярной биологии: в 2-х ч. – Ч.2. Молекулярные генетические механизмы. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2011. – 240 с.
4. Патрушев Л.И. Экспрессия генов. – М.: Наука, 2000. – 829 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

Тема 11. Регуляція експресії генів на трансляційному та пострансляційному рівнях.

Механізми регуляції на рівні трансляції. Регуляція стабільності мРНК. Роль некодуючих РНК в регуляції експресії генів на рівні трансляції і пострансляційному рівні. Регуляція модифікації білків. Роль клітинних компартментів та їх структурно-функціональної цілісності в регуляції пост транляційних модифікацій білків. Значення системи убіквітинізації в регуляції протеому.

Знати: Основні етапи та молекулярні механізми регуляції трансляції та пострансляційної модифікації білків. Медичне значення порушень процесів регуляції трансляції та холдингу.

Вміти: аналізувати механізми регуляції трансляції поліпептидів та їх пострансляційної модифікації; пояснювати молекулярні механізми захворювань спричинених порушенням регуляції трансляції та пострансляційної модифікації білків.

## Література

### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюину. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
3. Павліченко В.І., Пішак В.П., Булик Р.Є. Основи молекулярної біології: Навчальний посібник. – Чернівці: Мед. університет, 2012. – 388 с.
4. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.

### Допоміжна

5. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
6. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics.4 ed.
7. Огурцов А.Н. Основы молекулярной биологии: в 2-х ч. – Ч.2. Молекулярные генетические механизмы. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2011. – 240 с.
8. Патрушев Л.И. Экспрессия генов. – М.: Наука, 2000. – 829 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuu.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

Тема 12. Епігенетична регуляція експресії генів.

Визначення і основні поняття епігенетики. Посттрансляційні модифікації гістонів. Ацетилювання-деацетилювання гістонових білків. Метилювання-деметилювання ДНК. Метилювання ДНК і геномний імпринтинг. Значення метилювання ДНК і модифікацій гістонів в розвитку організму і регуляції гомеостазу.

Знати: Основні поняття епігенетики, види та механізми епігенетичної регуляції експресії генів. Медичне значення епігенетичних процесів..

Вміти: аналізувати механізми епігенетичної регуляції функціонування геному, пояснювати значення епігенетичних процесів для клітинного гомеостазу; пояснювати молекулярні механізми захворювань, що пов'язані з особливостями епігенетичної регуляції експресії генів.

## Література

### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюису. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
3. Павліченко В.І., Пішак В.П., Булик Р.Є. Основи молекулярної біології: Навчальний посібник. – Чернівці: Мед. університет, 2012. – 388 с.
4. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.

### Допоміжна

1. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics. 4 ed.
3. Огурцов А.Н. Основы молекулярной биологии: в 2-х ч. – Ч.2. Молекулярные генетические механизмы. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2011. – 240 с.
4. Патрушев Л.И. Экспрессия генов. – М.: Наука, 2000. – 829 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

Змістовний модуль 2. Формальна генетика: закономірності успадкування ознак.

Тема 13. Менделюючі ознаки людини.

Основні закономірності успадкування. Генетичний аналіз. Рівні генетичного аналізу: молекулярний, клітинний, організмовий, популяційний. Основи гібридологічного методу. Поняття про алелі. Множинний алелізм. Закони Менделя. Менделюючі ознаки людини.

Знати: Основні закономірності успадкування менделюючих ознак; правила та обмеження генетичного аналізу

Вміти: аналізувати результати гібридологічного аналізу; пояснювати основні закономірності генетичного аналізу; виокремлювати у фенотипі менделюючі ознаки людини

## Література

### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюису. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.

### Допоміжна

1. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
2. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.

### Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

### Тема 14. Взаємодія алельних генів

Взаємодія між алельними генами: повне і неповне домінування, кодомінування, наддомінування. Поняття про плейотропію. Первинна та вторинна плейотропія. Приклади первинної і вторинної плейотропії генів при розвитку захворювань людини. Взаємодія алельних генів на прикладі ознак у людини.

Знати: Види взаємодії алельних генів; Медичне значення дисрегуляції транскрипції та різних етапів процесингу.

Вміти: аналізувати механізми та фенотипові прояви взаємодії алельних генів, пояснювати генетичні механізми патологій, плейотропною дією генів.

### Література

### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюису. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
3. Генетическая медицина / В.Н. Запорожан, В.А. Кордюм, Н.Л., Ю.И. Бажора и др.; Под ред. В.Н. Запорожана. – Одесса: Одес. гос. мед. ун-т, 2008. – 432 с.

### Допоміжна

1. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
2. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.

### Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

## Тема 15. Взаємодія неалельних генів.

Комплементарність. Домінантний та рецесивний епістаз. Особливості успадкування кількісних ознак. Полімерія. Прояви взаємодії неалельних генів на прикладі ознак людини. Взаємодія неалельних генів і захворювання людини. Генотип як складна система алельних і неалельних взаємодій генів.

### Література

#### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюису. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
3. Генетическая медицина / В.Н. Запорожан, В.А. Кордюм, Н.Л., Ю.И. Бажора и др.; Под ред. В.Н. Запорожана. – Одесса: Одес. гос. мед. ун-т, 2008. – 432 с.

#### Допоміжна

1. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
2. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.

#### Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

## Тема 16. Хромосоми як групи зчеплення генів

Зчеплене успадкування. Хромосоми як групи зчеплення генів. Закони Т. Моргана. Зчеплене з аутосомами спадкування. Особливості успадкування ознак зчеплених зі статтю. Групи зчеплення у людини.

Знати: Особливості успадкування ознак, які визначаються генми, що розміщені на одній хромосомі; особливості успадкування ознак зчеплених зі статтю; патологічні ознаки людини, зчеплені зі статтю

Вміти: аналізувати характер успадкування ознак з аутосомним зчепленням та зчеплених зі статтю; пояснювати закономірності успадкування хвороб, обумовлених дією генів, розміщених на статевих хромосомах.

### Література

#### Основна (базова)

1. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
2. Медицинская цитогенетика (учебное пособие) / С.Г. Ворсанова, Ю.Б. Юров, В.Н. Чернышов. – М.: МедПрактика-М. – 2006. – 300 с.

#### Допоміжна

1. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.

2. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.
3. Клиническая генетика: учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина; под ред. Н. П. Бочкова. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 592 с.
4. Цитогенетические основы жизни: Учеб. Пособие для студентов высш. учеб. Заведений / Г.Ф. Жегунов, Г.П. Жегунова. – Харьков: Золотые страницы, 2004. – 672 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

#### Тема 17. Кросинговер.

Закономірності кросинговеру. Цитологічні основи кросинговеру. Молекулярні механізми кросинговеру. Гомологічна і не гомологічна рекомбінація ДНК, мейотичний та мітотичний кросинговер. Кросинговер і картування генів. Медичне значення порушення процесів кросинговеру.

Знати: Основні молекулярні і цитологічні механізми кросинговеру.

Вміти: молекулярні і цитологічні механізми кросинговеру; аналізувати генетичні карти хромосом та визначати за їх допомогою відстань між генами.

#### Література

##### Основна (базова)

1. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
2. Медицинская цитогенетика (учебное пособие) / С.Г. Ворсанова, Ю.Б. Юров, В.Н. Чернышов. – М.: МедПрактика-М. – 2006. – 300 с.

##### Допоміжна

1. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
2. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.
3. Клиническая генетика: учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина; под ред. Н. П. Бочкова. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 592 с.
4. Цитогенетические основы жизни: Учеб. Пособие для студентов высш. учеб. Заведений / Г.Ф. Жегунов, Г.П. Жегунова. – Харьков: Золотые страницы, 2004. – 672 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

#### Тема 18. Генетика статі

Генетика статі. Статеві хромосоми. Гомо- і гетерогаметна стать. Типи хромосомного визначення статі. Генетичні механізми визначення статі. Ознаки зчеплені зі статтю, залежні від статі та обмежені статтю. Порушення механізмів генетичного визначення статі та їх медичне значення.

Знати: генетичні механізми визначення статі, медичне значення порушення механізмів генетичного визначення статі

Вміти: аналізувати генетичні механізми визначення статі у людини; пояснювати молекулярно-генетичні і цитогенетичні механізми захворювань обумовлених порушенням генетичного визначення статі.

## Література

### Основна (базова)

1. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
2. Медицинская цитогенетика (учебное пособие) / С.Г. Ворсанова, Ю.Б. Юров, В.Н. Чернышов. – М.: МедПрактика-М. – 2006. – 300 с.
3. Медична генетика: підручник для віузів / В. М. Запорожан, Ю. І. Бажора, А.В. Шевеленкова, М. М. Чеснокова. – Одеса: Одес. держ. мед. ун-т, 2005. – 260 с.

### Допоміжна

1. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
2. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.
3. Клиническая генетика: учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина; под ред. Н. П. Бочкова. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 592 с.
4. Цитогенетические основы жизни: Учеб. Пособие для студентов высш. учеб. Заведений / Г.Ф. Жегунов, Г.П. Жегунова. – Харьков: Золотые страницы, 2004. – 672 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

## Тема 19. Цитоплазматична спадковість

Цитоплазматична спадковість. Організація геному мітохондрій і особливості нехромосомного успадкування. Гетерогенність мітохондріального геному. Відмінності мітохондріального успадкування від хромосомного. Мітохондріальні хвороби. Взаємодія ядерних і неядерних генів.

Знати: особливості організації геному мітохондрій і нехромосомного успадкування; взаємодії ядерних і неядерних генів; молекулярні і цитологічні механізми розвитку мітохондріальних захворювань

Вміти: аналізувати закономірності успадкування ознак, які кодуються неядерним геномом; пояснювати молекулярно-генетичні і цитологічні механізми розвитку мітохондріальних захворювань

## Література

### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюису. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.



3. Медицинская цитогенетика (учебное пособие) / С.Г. Ворсанова, Ю.Б. Юров, В.Н. Чернышов. – М.: МедПрактика-М. – 2006. – 300 с.

#### Допоміжна

1. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
2. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.
3. Клиническая генетика: учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина; под ред. Н. П. Бочкова. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 592 с.
4. Цитогенетические основы жизни: Учеб. Пособие для студентов высш. учеб. Заведений / Г.Ф. Жегунов, Г.П. Жегунова. – Харьков: Золотые страницы, 2004. – 672 с.

Тема 20. Диференційна експресія генів як основа індивідуального розвитку. Генетичні програми розвитку.

Проблема генетичної ідентичності диференційованих клітин. Поняття тотипотентності і диференційної активності генів. Теорія диференціальної активності генів. Генетичні програми розвитку. Механізми регуляції активності генів. Гени з материнським ефектом. Гомеозисні гени і механізм їх дії в процесі розвитку. Генетичні основи клітинної диференціації. Регуляторні гени. Гени ембріональної індукції.

Знати: сучасні уявлення про механізми регуляції диференціальної експресії генів; генетичні основи клітинної диференціації

Вміти: аналізувати механізми генетичної регуляції ембріогенезу; пояснювати закономірності і наслідки диференціальної експресії генів та медичне значення її порушень.

#### Література

##### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюису. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.

##### Допоміжна

1. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics. 4 ed.
2. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
3. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.
4. Цитогенетика эмбрионального развития человека: Научно-практические аспекты / Баранов В.С., Кузнецова Т.В. – СПб.: Н-Л. – 2006. – 640 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

Тема 21. Загальні закономірності генетичної регуляції індивідуального розвитку. Тканинний рівень експресії генів.

Співвідношення детермінації і диференціації. Особливості функціонування тканинно-специфічних генів. Генні мережі, які регулюють експресію тканинно-специфічних генів. Особливості організації регуляторних ділянок генів, що контролюють тканинну

специфічність експресії. Взаємозв'язок генетичних механізмів диференціації та апоптозу в процесах індивідуального розвитку.

Знати: суть та біологічне значення генетичної регуляції ембріогенезу; взаємозв'язок генетичних механізмів диференціації та апоптозу в процесах індивідуального розвитку.

Вміти: аналізувати механізми функціонування тканинно-специфічних генів; пояснювати особливості функціонування тканинно-специфічних генів; пояснювати взаємозв'язок генетичних механізмів диференціації та апоптозу в процесах індивідуального розвитку

## Література

### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюису. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.

### Допоміжна

1. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics. 4 ed.
2. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
3. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.
4. Цитогенетика эмбрионального развития человека: Научно-практические аспекты / Баранов В.С., Кузнецова Т.В. – СПб.: Н-Л. – 2006. – 640 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

Тема 22. Практичні навички з модуля 1. «Молекулярні і цитологічні основи спадковості. Закономірності успадкування ознак». Вирішення типових ситуаційних задач відповідно до тем розділів модуля 1. Спеціалізовані практичні навички з генетики з новітньої інформації, розглянутої у темах модуля 1, за напрямом підготовки здобувача (за напрямом оригінального дисертаційного дослідження та науково-дослідної роботи кафедри).

**Генетика як наука, її мета, завдання, зміст, методи досліджень. Природа генетичного матеріалу. Експресія генів.**

1. Генетика як наука, її мета, завдання і методи досліджень. Місце генетики в системі природничих наук.
2. Хімічна і структурна будова ДНК. Функції ДНК. Хімічна і структурна будова РНК. Види РНК.
3. Кодуючі РНК. Види, функції. Види і функції некодуючих РНК.
4. Інформаційні взаємозв'язки між ДНК, РНК і поліпептидами. Центральна догма молекулярної біології. Генетичний код, його властивості.
5. Рівні організації генетичного матеріалу. Поняття про геном, загальна характеристика структурної організації геному.
6. Основні закономірності організації геномів вірусів, прокариот, еукаріот, клітинних органел.
7. Будова гена. Особливості будови генів прокариот та еукаріот. Класифікація генів.
8. Хроматин, будова, рівні організації. Структурна організація хромосом в інтерфазі і метафазі. Будова і класифікація метафазних хромосом людини.

9. Реплікація ДНК. Етапи і механізм, основні ферменти.
10. Клітинний цикл і клітинний поділ в еукаріот. Основні принципи регуляції клітинного циклу.
11. Мітоз. Фази мітозу. Біологічне значення мітозу.
12. Мейоз. Фази мейозу. Біологічне значення мейозу.
13. Розподіл генетичного матеріалу при поділі клітин під час мітозу та мейозу. Механізми, що призводять до генетичної різноманітності гамет.
14. Етапи реалізації генетичної інформації в клітині, рівні та основні механізми її регуляції.
15. Транскрипція. Етапи і механізм.
16. Процесинг. Етапи і механізм процесингу.
17. Трансляція. Етапи і механізм трансляції.
18. Оперонні системи регуляції транскрипції у прокаріот. Будова і функціонування лактозного і триптофанового оперонів.
19. Визначення і основні поняття епігенетики. Посттрансляційні модифікації гістонів. Метилування ДНК і геномний імпринтинг.

#### **Формальна генетика: закономірності успадкування ознак.**

1. Поняття про алелі. Механізм виникнення алелів. Явище множинного алелізму.
2. Основи гібридологічного методу. Закони Менделя.
3. Закономірності спадкування при моногібридному схрещуванні, відкриті Г. Менделем.
4. Закономірності спадкування при ди- та полігібридному схрещуванні при моногенному контролі кожної ознаки. Закон незалежного спадкування генів.
5. Взаємодія між алельними генами.
6. Взаємодія неалельних генів.
7. Генетика груп крові еритроцитарних антигенних систем, значення для медицини.
8. Особливості спадкування при зчепленні. Групи зчеплення. Кросинговер.
9. Генетика статі. Статеві хромосоми. Типи хромосомного визначення статі. Ознаки зчеплені зі статтю, залежні від статі та обмежені статтю.
10. Цитоплазматична спадковість, особливості нехромосомного успадкування. Відмінності від хромосомного успадкування.
11. Генотип як складна система алельних і неалельних взаємодій генів. Плейотропна дія генів. Пенетрантність і експресивність.
12. Поняття тотипотентності і диференційної активності генів. Гени з материнським ефектом. Гомеозисні гени і механізм їх дії в процесі розвитку. Фактори, що забезпечують диференційну експресію генів.
13. Генетичні основи клітинної диференціації. Регуляторні гени. Гени ембріональної індукції.

## **Модуль 2. Мінливість. Генетика людини. Популяційна генетика. Генетична інженерія**

Змістовний модуль 3. Мінливість генетичного матеріалу. Генетика людини.

Тема 23. Мінливість. Види мінливості

Мінливість. Види мінливості. Спадкова і неспадкова мінливість. Поняття про генотипову і фенотипову мінливість. Формування ознак організму як результат взаємодії генотипу і факторів довкілля. Види генотипової мінливості. Комбінативна і мутаційна мінливість. Види фенотипової мінливості. Норма реакції. Модифікаційна мінливість. Фенокопії, морфози, тривалі модифікації.

Знати: форми мінливості, закономірності їх прояву;

Вміти: розрізняти прояви генотипової і фенотипової мінливості, пояснювати особливості формування ознак організму як результат взаємодії генотипу і факторів довкілля

## Література

### Основна (базова)

1. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.

### Допоміжна

1. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
2. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.
3. Клиническая генетика: учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина; под ред. Н. П. Бочкова. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 592 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

### Тема 24. Мутації. Типи мутацій

Мутації: визначення, класифікації. Соматичні і генеративні мутації. Прямі і зворотні мутації. Летальні мутації. Генні, хромосомні та геномні мутації.

Знати: визначення та типи класифікацій мутацій; медичне значення мутацій

Вміти: аналізувати мутації за різноманітними типами класифікацій; пояснювати біологічне та медичне значення мутаційного процесу.

## Література

### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюису. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
3. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.
4. Медицинская цитогенетика (учебное пособие) / С.Г. Ворсанова, Ю.Б. Юров, В.Н. Чернышов. – М.: МедПрактика-М. – 2006. – 300 с.

### Допоміжна

1. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics. 4 ed.
3. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
4. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.

Інформаційні ресурси  
<http://www.nbuv.gov.ua/>  
[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)  
<http://www.who.int/hinari/ru/>  
<https://www.omim.org/about>

## Тема 25. Молекулярні механізми мутацій

Молекулярні механізми мутацій. Молекулярні механізми генних мутацій. Молекулярні механізми хромосомних мутацій. Особливості молекулярних механізмів, що призводять до геномних мутацій. Типи структурних пошкоджень ДНК і репарація ДНК.

Знати: молекулярні і цитологічні механізми різних типів мутацій

Вміти: диференціювати механізми виникнення генних, хромосомних та геномних мутацій, пояснювати зв'язок типів структурних пошкоджень ДНК з особливостями процесів репарації ДНК.

## Література

### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюису. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
3. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.
4. Медицинская цитогенетика (учебное пособие) / С.Г. Ворсанова, Ю.Б. Юров, В.Н. Чернышов. – М.: МедПрактика-М. – 2006. – 300 с.

### Допоміжна

1. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics. 4 ed.
3. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
4. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.

## Тема 26. Індукція мутацій мутагенними факторами. Антимутагени.

Поняття про мутагенез. Спонтанний та індукований мутагенез. Мутагенні чинники різної природи: фізичні, хімічні, біологічні. Ендогенні мутагенні чинники. Молекулярні і цитологічні механізми радіаційного мутагенезу. Механізми дії хімічних мутагенів. Антимутагени – класифікація, механізми дії. Біологічне і медичне значення процесів мутагенезу та антимутагенезу.

Знати: механізми спонтанного та індукованого мутагенезу та антимутагенезу, класифікацію мутагенів і антимутагенів; біологічне і медичне значення процесів мутагенезу та антимутагенезу.

Вміти: аналізувати відмінності спонтанного і індукованого мутагенезу, пояснювати відмінності мутагенних ефектів при хімічному та радіаційному мутагенезі; пояснювати зв'язок процесів мутагенезу і анти мутагенезу як факторів генетичного гомеостазу.

## Література

### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюису. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
3. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.
4. Медицинская цитогенетика (учебное пособие) / С.Г. Ворсанова, Ю.Б. Юров, В.Н. Чернышов. – М.: МедПрактика-М. – 2006. – 300 с.

### Допоміжна

1. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics. 4 ed.
3. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
4. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

Тема 27. Модифікаційна мінливість

Різноманітність видів фенотипової мінливості, проблеми класифікації.. Норма реакції. Модифікаційна мінливість. Фенокопії, морфози, тривалі модифікації.

Знати: види та основні механізми прояву модифікаційної мінливості

Вміти: аналізувати прояви фенотипової мінливості; пояснювати причини різноманітності проявів фенотипової мінливості та проблеми її класифікації

## Література

### Основна (базова)

1. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.

### Допоміжна

1. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
2. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

## Тема 28. Епігенетичне успадкування

Особливості епігенетичних модифікацій у ссавців. Зв'язок між генетичними та епігенетичними чинниками. Геномний імпринтинг. Хвороби геномного імпринтингу. Зовнішні фактори та модуляція епігенетичних процесів. Епігенетичні механізми та захворювання людини (імунні розлади, онкологічна, кардіоваскулярна та нейродегенеративна патологія).

Знати: закономірності епігенетичного успадкування; механізми геномного імпринтингу; особливості модуляції епігенетичних процесів факторами довкілля; медичне значення епігенетичних процесів

Вміти: аналізувати зв'язки між генетичними та епігенетичними чинниками; пояснювати механізми епігенетичної регуляції; пояснювати зв'язок особливостей епігенетичної регуляції із розвитком патології у людини

## Література

### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюину. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
3. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.

### Допоміжна

1. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics. 4 ed.
3. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
4. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.

## Тема 29. Людина як генетичний об'єкт. Геном людини

Людина як об'єкт генетичних досліджень – недоліки і переваги. Генетика людини: антропогенетика і медична генетика. Завдання і методи медичної генетики. Кількісні і якісні характеристики геному людини.

Знати: Основні поняття медичної генетики та загальну характеристику методів медичної

Вміти: аналізувати сучасні досягнення медичної генетики, пояснювати особливості людини як специфічного об'єкта генетичних досліджень, визначати методи медичної генетики для вирішення генетичних завдань

## Література

### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюину. М.: Лаборатория знаний.

2. Медична генетика: підручник для віузів / В. М. Запорожан, Ю. І. Бажора, А.В. Шевеленкова, М. М. Чеснокова. – Одеса: Одес. держ. мед. ун-т, 2005. – 260 с.
3. Генетическая медицина / В.Н. Запорожан, В.А. Кордюм, Н.Л., Ю.И. Бажора и др.; Под ред. В.Н. Запорожана. – Одесса: Одес. гос. мед. ун-т, 2008. – 432 с.
4. Медицинская цитогенетика (учебное пособие) / С.Г. Ворсанова, Ю.Б. Юров, В.Н. Чернышов. – М.: МедПрактика-М. – 2006. – 300 с.

#### Допоміжна

1. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
2. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.
3. Клиническая генетика: учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина; под ред. Н. П. Бочкова. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 592 с.

#### Інформаційні ресурси

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

Тема 30. Медична генетика. Методи медичної генетики. Генеалогічний, близнюків. Популяційно-статистичний методи

Суть і можливості генеалогічного методу, складання родоводів. Термінологія при складанні родоводів. Суть і можливості близнюкового методу. Популяційно-статистичний метод. Закон Харді-Вайнберга. Застосування закону Харді-Вайнберга при популяційно-статистичному аналізі успадкування ознак, які контролюються множинними алелями, генами зчепленими з Х- та У-хромосомами.

Знати: суть і можливості генеалогічного та популяційно-статистичних методів медичної генетики; термінологію і символіку генеалогічного методу.

Вміти: грамотно використовувати термінологію генеалогічного методу; складати родоводи та визначати за ними типи успадкування ознак людини; пояснювати особливості розподілу частот генів в популяціях

#### Література

##### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюису. М.: Лаборатория знаний.
2. Медична генетика: підручник для віузів / В. М. Запорожан, Ю. І. Бажора, А.В. Шевеленкова, М. М. Чеснокова. – Одеса: Одес. держ. мед. ун-т, 2005. – 260 с.
3. Генетическая медицина / В.Н. Запорожан, В.А. Кордюм, Н.Л., Ю.И. Бажора и др.; Под ред. В.Н. Запорожана. – Одесса: Одес. гос. мед. ун-т, 2008. – 432 с.
4. Медицинская цитогенетика (учебное пособие) / С.Г. Ворсанова, Ю.Б. Юров, В.Н. Чернышов. – М.: МедПрактика-М. – 2006. – 300 с.

##### Допоміжна

1. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
2. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.
3. Клиническая генетика: учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина; под ред. Н. П. Бочкова. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 592 с.

#### Інформаційні ресурси



<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>  
<http://www.who.int/hinari/ru/>  
<https://www.omim.org/about>

Тема 31. Медична генетика. Цитологічні, молекулярно-генетичні та біохімічні методи.

Цитологічні та молекулярно-цитологічні методи медичної генетики. Експрес – методи визначення статевого хроматину. Каріотипування (рутинне та диференційне забарвлення). Флуоресцентна *in situ* гібридизація (FISH-аналіз). Основні принципи молекулярно-генетичних та біохімічних методів аналізу генетичних патологій. Визначення концентрацій субстратів або кінцевих продуктів при ферментопатіях.

Знати: суть і можливості цитологічних, молекулярно-генетичних і біохімічних методів медичної генетики

Вміти: аналізувати переваги та обмеження використання цитологічних, молекулярно-генетичних і біохімічних методів медичної генетики; пояснювати значення і визначати критерії використання цих методів.

## Література

### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюису. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
3. Медична генетика: підручник для віузів / В. М. Запорожан, Ю. І. Бажора, А.В. Шевеленкова, М. М. Чеснокова. – Одеса: Одес. держ. мед. ун-т, 2005. – 260 с.
4. Медицинская цитогенетика (учебное пособие) / С.Г. Ворсанова, Ю.Б. Юров, В.Н. Чернышов. – М.: МедПрактика-М. – 2006. – 300 с.
5. Генетическая медицина / В.Н. Запорожан, В.А. Кордюм, Н.Л., Ю.И. Бажора и др.; Под ред. В.Н. Запорожана. – Одесса: Одес. гос. мед. ун-т, 2008. – 432 с.

### Допоміжна

1. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics.4 ed.
3. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
4. The Molecules of Life (Genetics and Evolution). R. Hodge. New York: Facts On File. – 2009. – 241 p.
5. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.
6. Клиническая генетика: учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина; под ред. Н. П. Бочкова. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 592 с.
7. Полімеразна ланцюгова реакція в лабораторній діагностиці інфекційних хвороб. Начально-методичний посібник для лікарів. За ред. Дзюблик І.В., Горovenko Н.Г.– К., 2012. – 219 с.
8. Цитогенетична та молекулярно-цитогенетична діагностика кількісних та структурних хромосомних перебудов у каріотипі людини. Методичні рекомендації. / Н.Г. Горovenko, З.І. Россоха, С.В. Подольська, І.В. Малярчук. Київ. – 2011. – 28 с.
9. Застосування методу полімеразної ланцюгової реакції у дослідженні геному людини. Методичні рекомендації / Н.Г. Горovenko, С.В. Подольська, З.І. Россоха, Кир'яченко С.П., Мазурик В.О., Попова О.Ф., Філенко Р.О. Київ. – 2011. – 47 с.

Інформаційні ресурси  
<http://www.nbuu.gov.ua/>  
[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)  
<http://www.who.int/hinari/ru/>  
<https://www.omim.org/about>

## Тема 32. Визначення типів успадкування в людини

Особливості і проблеми визначення типів спадкування у людини. Аутосомне та зчеплене зі статтю успадкування. Особливості аутосомно-домінантного та аутосомно-рецесивного успадкування при порушеннях генеративних функцій. Особливості Х-зчепленого та Y-зчепленого успадкування ознак людини. Визначення, завдання і етапи медико-генетичного консультування

Знати: особливості родоводів при аутосомно-домінантному, аутосомно-рецесивному, зчепленому зі статтю успадкуванні ознак людини; організацію служби медико-генетичного консультування

Вміти: аналізувати родоводи і визначати характер успадкування ознак людини; пояснювати показання для медико-генетичного консультування

## Література

### Основна (базова)

1. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
2. Медична генетика: підручник для віузів / В. М. Запорожан, Ю. І. Бажора, А.В. Шевеленкова, М. М. Чеснокова. – Одеса: Одес. держ. мед. ун-т, 2005. – 260 с.
3. Медицинская цитогенетика (учебное пособие) / С.Г. Ворсанова, Ю.Б. Юров, В.Н. Чернышов. – М.: МедПрактика-М. – 2006. – 300 с.
4. Генетическая медицина / В.Н. Запорожан, В.А. Кордюм, Н.Л., Ю.И. Бажора и др.; Под ред. В.Н. Запорожана. – Одесса: Одес. гос. мед. ун-т, 2008. – 432 с.

### Допоміжна

1. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
2. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.
3. Клиническая генетика: учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина; под ред. Н. П. Бочкова. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 592 с.

Інформаційні ресурси  
<http://www.nbuu.gov.ua/>  
[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)  
<http://www.who.int/hinari/ru/>  
<https://www.omim.org/about>

## Тема 33. Генетичні хвороби людини. Класифікація. Моногенні хвороби.

Поняття про спадкові хвороби. Генні хвороби. Типи класифікацій генних хвороб. Поняття про моногенні хвороби. Дигенні та полігенні хвороби. Генні хвороби пов'язані з порушенням обміну амінокислот, вуглеводів, ліпідів, нуклеїнових кислот і мінеральних речовин. Генетично зумовлені патології несумісності матері та плоду.

Знати: принципи класифікації спадкових хвороб; механізми виникнення генних хвороб

Вміти: аналізувати принципи класифікації спадкових хвороб; пояснювати механізми механізми виникнення і розвитку генних хвороб.

## Література

### Основна (базова)

1. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
2. Медична генетика: підручник для віузів / В. М. Запорожан, Ю. І. Бажора, А.В. Шевеленкова, М. М. Чеснокова. – Одеса: Одес. держ. мед. ун-т, 2005. – 260 с.
3. Генетическая медицина / В.Н. Запорожан, В.А. Кордюм, Н.Л., Ю.И. Бажора и др.; Под ред. В.Н. Запорожана. – Одесса: Одес. гос. мед. ун-т, 2008. – 432 с.

### Допоміжна

1. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
2. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.
3. Клиническая генетика: учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина; под ред. Н. П. Бочкова. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 592 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

Тема 34. Хромосомні хвороби людини.

Класифікація і загальна фенотипова характеристика хромосомних хвороб. Хромосомні хвороби пов'язані із зміною кількості і структури аутосом. Хромосомні хвороби пов'язані із зміною кількості статевих хромосом. Механізми виникнення генетичних порушень при хромосомних хворобах. Повна, мозаїчна та транслокаційна форми хромосомних хвороб.

Знати: принципи класифікації хромосомних хвороб, механізми виникнення генетичних порушень при хромосомних хворобах

Вміти: пояснювати механізми виникнення різних форм хромосомних хвороб

## Література

### Основна (базова)

1. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
2. Медична генетика: підручник для віузів / В. М. Запорожан, Ю. І. Бажора, А.В. Шевеленкова, М. М. Чеснокова. – Одеса: Одес. держ. мед. ун-т, 2005. – 260 с.
3. Медицинская цитогенетика (учебное пособие) / С.Г. Ворсанова, Ю.Б. Юров, В.Н. Чернышов. – М.: МедПрактика-М. – 2006. – 300 с.
4. Генетическая медицина / В.Н. Запорожан, В.А. Кордюм, Н.Л., Ю.И. Бажора и др.; Под ред. В.Н. Запорожана. – Одесса: Одес. гос. мед. ун-т, 2008. – 432 с.

### Допоміжна

1. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
2. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.
3. Клиническая генетика: учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина; под ред. Н. П. Бочкова. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 592 с.

4. Цитогенетична та молекулярно-цитогенетична діагностика кількісних та структурних хромосомних перебудов у каріотипі людини. Методичні рекомендації. / Н.Г. Горovenko, З.І. Россоха, С.В. Подольська, І.В. Малярчук. Київ. – 2011. – 28 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

Тема 35. Мультифакторні хвороби.

Поняття про мультифакторні хвороби. Співвідношення впливу генетичних і негенетичних чинників. Хвороби зі спадковою схильністю. Значення поліморфізму генів в розвитку мультифакторних хвороб. Низько--пенетрантні поліморфізми та мультифакторні захворювання.

Знати: закономірності і механізми виникнення хвороб зі спадковою схильністю.

Вміти: аналізувати механізми виникнення мультифакторних хвороб, пояснювати медичне значення впливу генетичних і негенетичних чинників на розвиток мультифакторної патології.

## Література

### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюису. М.: Лаборатория знаний.
2. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
3. Медична генетика: підручник для віузів / В. М. Запорожан, Ю. І. Бажора, А.В. Шевеленкова, М. М. Чеснокова. – Одеса: Одес. держ. мед. ун-т, 2005. – 260 с.
4. Генетическая медицина / В.Н. Запорожан, В.А. Кордюм, Н.Л., Ю.И. Бажора и др.; Под ред. В.Н. Запорожана. – Одесса: Одес. гос. мед. ун-т, 2008. – 432 с.

### Допоміжна

1. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics. 4 ed.
2. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.
3. Medical Genetics. 5th Edition. L. Jorde, J. Carey, M. Bamshad. Elsevier. – 2015. – 368 p.
4. Клиническая генетика: учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина; под ред. Н. П. Бочкова. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 592 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

Тема 36. Онкогенетика. Основні генетичні закономірності канцерогенезу.

Основні генетичні закономірності канцерогенезу. Зміни геному, які призводять до трансформації клітин. Гени відповідальні за регуляцію клітинного циклу, диференціації та апоптозу.

Знати: Основні етапи канцерогенезу, значення порушення регуляції клітинного циклу у

злаякісній трансформації клітин, генетичні механізми регуляції апоптозу

Вміти: аналізувати механізми злоякісної трансформації клітин, пояснювати молекулярні механізми канцерогенезу пов'язані з порушенням клітинного циклу, диференціації і апоптозу.

## Література

### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюину. М.: Лаборатория знаний.
2. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.

### Допоміжна

1. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics.4 ed.
3. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

Тема 37. Онкогенетика. Онкогенетика. Основні генетичні закономірності канцерогенезу.

Генетика онкологічних захворювань. Протоонкогени, гени-супресори пухлин, гени-мутатори.

Знати: біологічне значення та механізми функціонування онкогенів, генів-супресорів пухлин, генів-мутаторів.

Вміти: пояснювати значення експресії онкогенів в індукції процесів канцерогенезу, вплив генів-супресорів та значення порушення їх функціонування у злоякісній трансформації клітин

## Література

### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюину. М.: Лаборатория знаний.
2. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.

### Допоміжна

1. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.

2. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics. 4 ed.
3. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

#### Змістовний модуль 4. Генетика популяцій. Генетична інженерія і методи молекулярної генетики

##### Тема 38. Властивості популяцій. Генетична структура популяцій

Поняття популяції і генофонду. Властивості популяції: чисельність, мінливість, структурованість. Завдання і методи генетики популяцій. Генетична структура популяції. Знати: Основні поняття популяційної генетики. Властивості та генетичну структуру популяції

Вміти: аналізувати основні властивості популяції, пояснювати генетичну структуру популяції

#### Література

##### Основна (базова)

1. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.

##### Допоміжна

1. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

##### Тема 39. Фактори динаміки генетичної структури популяцій

Системи схрещувань в популяції. Панмісія, аутбридинг, інбридинг. Фактори динаміки генетичної структури популяції: відсутність панмісії, дрейф генів, мутації, міграції, добір.

Знати: системи схрещувань в популяції, фактори динаміки генетичної структури популяції:

Вміти: аналізувати провідні фактори динаміки генетичної структури популяцій, пояснювати генетичні механізми динаміки популяцій

#### Література

##### Основна (базова)

1. Генетика. Підручник. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.

### Допоміжна

1. Lewis, R. (2016). Human genetics: the basics. Taylor & Francis.

#### Тема 40. Методи молекулярної генетики

Методи виділення і аналізу нуклеїнових кислот. Методи виділення ДНК і РНК. Гібридизація ДНК. Блотинг. Полімеразно-ланцюгова реакція. Сіквенс-аналіз.

Знати: принципи методів виділення нуклеїнових кислот, основні методи молекулярно-генетичного аналізу та їх медичне значення

Вміти: аналізувати основні типи методів виділення і аналізу нуклеїнових кислот. Пояснювати принципи сучасних методів молекулярно-генетичного аналізу та області їх застосування в медицині

#### Література

##### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюису. М.: Лаборатория знаний.
2. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.

##### Допоміжна

1. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics. 4 ed.
3. Полімеразна ланцюгова реакція в лабораторній діагностиці інфекційних хвороб. Начально-методичний посібник для лікарів. За ред. Дзюблик І.В., Горовенко Н.Г. – К., 2012. – 219 с.
4. Цитогенетична та молекулярно-цитогенетична діагностика кількісних та структурних хромосомних перебудов у каріотипі людини. Методичні рекомендації. / Н.Г. Горовенко, З.І. Россоха, С.В. Подольська, І.В. Малярчук. Київ. – 2011. – 28 с.
5. Застосування методу полімеразної ланцюгової реакції у дослідженні геному людини. Методичні рекомендації / Н.Г. Горовенко, С.В. Подольська, З.І. Россоха, Кир'яченко С.П., Мазурик В.О., Попова О.Ф., Філенко Р.О. Київ. – 2011. – 47 с.

#### Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

#### Тема 41. Генетична інженерія

Генетична інженерія – визначення, завдання, методи. Завдання і методи генетичної інженерії. Основні напрямки генної модифікації: зміна обміну речовин, створення продуцентів біологічно активних речовин, підвищення продуктивності та стійкості до інфекційних захворювань. Генетична інженерія мікробіологічних систем. Генетична трансформація клітин тварин.

Знати: Основні завдання і методи генетичної інженерії, особливості генетичної

трансформації клітин тварин.

Вміти: аналізувати основні напрямки генної модифікації та перспективи розвитку генетичної інженерії, пояснювати сутність та механізми методів генетичної інженерії.

## Література

### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюину. М.: Лаборатория знаний.
2. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр

### Допоміжна

1. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics.4 ed.
3. Патрушев Л.И. Искусственные генетические системы. – Т.1. Генная и белковая инженерия / Л.И. Патрушев. – М.: Наука, 2004. – 426 с.
4. Биология стволовых клеток и клеточные технологии. (Учеб. лит. для студ. мед. вузов). В 2-х т. Том 1 / Под ред. М. А. Пальцева. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», издательство «Шико», 2009. – 272 с.
5. Биология стволовых клеток и клеточные технологии. (Учеб. лит. для студ. мед. вузов). В 2-х т. Том 2 / Под ред. М. А. Пальцева. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», издательство «Шико», 2009. – 456 с.

### Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

Тема 42. Генетична інженерія в біомедицині.

Генетична модифікація клітин людини. Методи введення чужорідної ДНК в клітини людини. Генетичні хвороби людини і генна терапія. Поняття про клонування. Природні і штучні клони. Вплив цитоплазми на роботу генів. Проблеми отримання ідентичної копії клонованої тварини. Сучасні підходи до клонування людини: поняття про репродуктивне і терапевтичне клонування. Біологічні і етичні проблеми клонування.

Знати: Основні принципи генної терапії, сучасні підходи до клонування людини.

Вміти: аналізувати механізми введення чужорідної ДНК в клітини людини, пояснювати особливості репродуктивного і терапевтичного клонування

## Література

### Основна (базова)

1. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюину. М.: Лаборатория знаний.
2. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр

### Допоміжна



1. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics.4 ed.
3. Патрушев Л.И. Искусственные генетические системы. – Т.1. Генная и белковая инженерия / Л.И. Патрушев. – М.: Наука, 2004. – 426 с.
4. Биология стволовых клеток и клеточные технологии. (Учеб. лит. для студ. мед. вузов). В 2-х т. Том 1 / Под ред. М. А. Пальцева. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», издательство «Шико», 2009. – 272 с.
5. Биология стволовых клеток и клеточные технологии. (Учеб. лит. для студ. мед. вузов). В 2-х т. Том 2 / Под ред. М. А. Пальцева. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», издательство «Шико», 2009. – 456 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/>

[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)

<http://www.who.int/hinari/ru/>

<https://www.omim.org/about>

#### Тема 43. Генна терапія

Розвиток концепції генотерапії. Види і методи генної терапії. Фетальна генотерапія. Соматична генотерапія. Проблеми і перспективи генної терапії у лікуванні спадкових та мультифакторних захворювань

Знати: концептуальні основи генотерапії, особливості фетальної і соматичної генотерапії

Вміти: аналізувати види і методи генної терапії, пояснювати механізми застосування генної терапії для лікування генетичних хвороб людини

#### Література

##### Основна (базова)

3. Кребс, Д., Голдштейн, Э., & Килпатрик, С. (2017). Гены по Льюину. М.: Лаборатория знаний.
4. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр

##### Допоміжна

6. Альбертс, Б., Брей, Д., Хопкин, К., Джонсон, А., Льюис, Д., Рэфф, М., ... & Уолтер, П. (2015). Основы молекулярной биологии клетки. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер//М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
7. Strachan, T., & Read, A. P. (2018). Human molecular genetics.4 ed.
8. Патрушев Л.И. Искусственные генетические системы. – Т.1. Генная и белковая инженерия / Л.И. Патрушев. – М.: Наука, 2004. – 426 с.
9. Биология стволовых клеток и клеточные технологии. (Учеб. лит. для студ. мед. вузов). В 2-х т. Том 1 / Под ред. М. А. Пальцева. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», издательство «Шико», 2009. – 272 с.

10. Биология стволовых клеток и клеточные технологии. (Учеб. лит. для студ. мед. вузов). В 2-х т. Том 2 / Под ред. М. А. Пальцева. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», издательство «Шико», 2009. – 456 с.

Інформаційні ресурси  
<http://www.nbuv.gov.ua/>  
[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)  
<http://www.who.int/hinari/ru/>  
<https://www.omim.org/about>

Тема 44. Практичні навички з модуля 2. «Мінливість. Генетика людини. Популяційна генетика. Генетична інженерія». Вирішення типових ситуаційних задач з генетики за темами модуля 2. Спеціалізовані практичні навички з генетики, розглянуті у темах модуля 2, за напрямом підготовки здобувача (за напрямом оригінального дисертаційного дослідження та науково-дослідної роботи кафедри). Загальний підсумок зі спеціалізації «Генетика».

**Мінливість. Генетика людини. Генетичні основи біотехнології. Генетична і клітинна інженерія. Клонування організмів.**

1. Мінливість. Визначення, види мінливості. Спадкова і неспадкова мінливість. Генотипова і фенотипова мінливість.
2. Види і механізми генотипової мінливості.
3. Мутації: визначення, класифікація.
4. Типи структурних пошкоджень ДНК і репарація ДНК.
5. Фенотипова мінливість, визначення і види фенотипової мінливості. Поняття про норму реакції.
6. Поняття популяції і генофонду. Генетична структура популяції. Закон Харді-Вайнберга. Фактори динаміки генетичної структури популяції.
7. Поняття про генетику людини. Антропогенетика і медична генетика. Методи вивчення спадковості людини.
8. Суть і можливості генеалогічного методу. Основні правила складання родоводів, визначення типів спадкування в людини.
9. Основні закономірності аутосомно-рецесивного і аутосомно-домінантного типів спадкування.
10. Основні закономірності зчепленого зі статтю спадкування (рецесивного та домінантного, зчепленого із Х хромосомою та зчепленого з Y-хромосомою).
11. Суть і можливості генеалогічного близнюкового методу і методу приймків. Конкордантність. Формула Хольцингера.
12. Поняття про спадкові хвороби. Класифікація і загальна фенотипова характеристика хромосомних хвороб.
13. Хромосомні хвороби пов'язані із зміною кількості статевих хромосом.
14. Хромосомні хвороби пов'язані із зміною кількості статевих хромосом.
15. Механізми виникнення генетичних порушень при хромосомних хворобах. Повна, мозаїчна та транслокаційна форми хромосомних хвороб.
16. Генні хвороби пов'язані з порушенням обміну амінокислот.
17. Генні хвороби пов'язані з порушенням обміну вуглеводів.
18. Генні хвороби пов'язані з порушенням обміну ліпідів.
19. Генні хвороби пов'язані з порушенням обміну нуклеїнових кислот і мінеральних речовин.
20. Генні хвороби внаслідок первинної плейотропії. Генетична гетерогенність спадкових хвороб. Генокопії.
21. Хвороби зі спадковою схильністю. Поняття про мультифакторіальні хвороби. Пренатальна діагностика спадкової патології.
22. Медико-генетичні аспекти сім'ї. Завдання і етапи медико-генетичного консультування.

23. Генетика онкологічних захворювань. Основні типи зміни геному які призводять до трансформації клітин. Протоонкогени, гени-супресори пухлин, гени-мутатори.
24. Біотехнологія – визначення, завдання, методи. Завдання і методи генетичної інженерії. Поняття про вектори. Основні напрямки генної модифікації.
25. Генетична модифікація клітин людини. Методи введення чужорідної ДНК в клітини людини. Генетичні хвороби людини і генна терапія. Поняття про клонування.
26. Негативний вплив мутагенів та тератогенів на формування зародка та плода.
27. Критичні періоди розвитку організму в онтогенезі.
28. Особливості постембріонального розвитку, його типи.
29. Ріст і розвиток організмів, їх регуляцію.