|  |  |
| --- | --- |
| схвалено  Завідувач кафедри  біології людини та імунології  Херсонського державного університету  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Олена ГАСЮК  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 року | затверджено  Голова вченої ради факультету  біології, географії та екології  Херсонського державного університету  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Олександр ХОДОСОВЦЕВ  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 року |

**ПРОГРАМА**

**ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ**

**Методика розв’язання задач з молекулярної генетики і генної інженерії**

*Херсон 2020*

Програма підвищення кваліфікації  **Методика розв’язання задач з молекулярної генетики і генної інженерії**

Розробник: доцент кафедри біології людини та імунології **Лановенко Олена Геннадіївна**

Програму схвалено на засіданні кафедри  **біології людини та імунології**

Протокол № \_\_\_ від \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Олена ГАСЮК

*(підпис)*

Програму рекомендовано на засіданні вченої ради **факультету біології, географії та екології**

Протокол № \_\_\_ від \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 р.

Голова вченої ради факультету \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Олександр ХОДОСОВЦЕВ

*(підпис)*

Погоджено:

Завідувачка Центру післядипломної освіти \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маргарита КЛИМОВИЧ

1. **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**
   1. **Загальні положення**

Програму розроблено згідно з Законами України «Про освіту», «Про вищу освіту» , Порядком підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників (Постанова Кабінету Міністрів України від 21 серпня 2019 р. № 800 зі змінами та доповненнями від 27 грудня 2019 р. № 1133), Положенням про підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників Херсонського державного університету та про приймання на підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників з інших закладів освіти (наказ від 03.10.19 № 771-Д).

В програмі пропонуються методичні підходи та алгоритми розв’язання типових генетичних задач із молекулярної біології і генної інженерії різних рівнів складності як для звичайних, так і для профільних шкільних класів та для підготовки учнів до обласних і республіканських олімпіад з біології (10-11 класи).

**Актуальність.** Успішне засвоєння школярами сучасних знань з біотехнології і генної інженерії неможливе без вміння розв’язувати генетичні задачі з молекулярної генетики, які сприяють поглибленню знань і дають певну можливість для їх самоконтролю. Розв’язування задач готує майбутнього спеціаліста до практичної роботи в різних галузях, пов’язаних із сучасною біологією, розвиває логіку мислення. Це важливий незамінний компонент загальної культури і формування цілісного світогляду.

Оскільки генна інженерія є найсучаснішою галуззю практичної молекулярної генетики, для факультативів і класів із поглибленим вивченням біології пропонуються методичні підходи до розв’язання цікавих задач із рестрикційного картування (побудови рестрикційних карт хромосом), геномної дактилоскопії, полімеразної ланцюгової реакції.. Паралельно розглядаються короткі теоретичні відомості з цих напрямків сучасної біології.

**Цільова аудиторія:** вчителі закладів середньої освіти, викладачі профільних коледжів.

**Напрями.** Опанування знаннями і навичками в результаті підвищення кваліфікації за програмою навчання дає змогу розвинути **професійні компетентності вчителя**:

* здатність до формування ключових і предметних компетентностей та здійснення міжпредметних зв’язків;
* здатність розв’язувати генетичні задачі з молекулярної генетики і генної інженерії розрахункового та теоретичного характеру;
* Здатність до формування ключових і предметних компетентностей та здійснення міжпредметних зв’язків;
* здатність до саморозвитку на основі рефлексії результатів своєї професійної діяльності.

**Мета:** оволодіти методикою та алгоритмами розв’язання задач з молекулярної генетики і генної інженерії різних типів і рівнів складності.

* 1. **Завдання:**

1) сформувати уявлення про молекулярні механізми збереження, відтворення та реалізації генетичної інформації;

2) викласти теоретичні основи та методологічні особливості створення рекомбінантних ДНК;

3) ознайомити з новими біотехнологічними підходами до створення трансгенних мікроорганізмів, рослин, тварин;

4) розглянути сутність соціально-економічних і етичних проблем трансгенозу живих систем;

5) навчити застосовувати алгоритми розв’язання задач з молекулярної генетики та генної інженерії різних типів і рівнів складності.

* 1. **Очікувані результати**

|  |  |
| --- | --- |
| Знання й розуміння | *Знає* основні напрямки і досягнення в галузі біотехнології, молекулярної генетики та генної інженерії; методи одержання генетично модифікованих організмів; |
| Уміння | *складає* схеми конструювання рекомбінантних молекул ДНК in vitro;  *розв’язує* типові задачі з молекулярної генетики і генної інженерії |
| Диспозиції (цінності, ставлення) | *демонструє* здатність до саморозвитку на основі рефлексії результатів своєї професійної діяльності. |

1. **ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАМИ**
   1. **Зміст**

**Змістовий модуль 1. Молекулярні механізми спадковості. Генетична інженерія**

*Аналіз структури та особливостей функціонування нуклеїнових кислот.* Реплікація, транскрипція, трансляція. Основні ферменти, що забезпечують функціонування нуклеїнових кислот (полімерази, гелікази, топоізомерази). Сучасні уявлення про структуру гена. Некодуючі послідовності ДНК. Генетичний код та його властивості.

Генетична система вірусів, прокаріотичних та еукаріотичних клітин. Геном. Регуляція активності генів.

Ферменти, що використовуються в генній інженерії: рестрикційні нуклеази, полвмерази, зворотні транскриптази, лігази, термінальні трансферази. Секвенування нуклеїнових кислот.

Полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР**).** Компоненти реакційної суміші, необхідні для проведення ПЛР. Властивості Taq-ДНК-полімерази. Напрямки використання ПЛР: для клонування та конструювання генів, вивчення їх експресії; для секвенування ДНК, детекції мутацій, виявлення патогенів, пренатальної діагностики статі, діагностики раку, спадкових захворювань; пошуку специфічно людських ДНК; вивчення зчеплення генів; внутрішньовидового генетичного поліморфізму і таксономічних досліджень. ПДРФ-аналіз та полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР) як методи аналізу геномної ДНК.

*Генна інженерія мікроорганізмів, рослин, тварин.*Основні напрямки, теоретичне та практичне значення генетичної інженерії промислових мікроорганізмів. Теоретичне та практичне значення генної інженерії рослин, її досягнення та перспективи розвитку. Шляхи отримання трансгенних тварин. Трансгенні тварини - біореактори («біологічні фабрики»).

**Змістовий модуль 2.** **Методика розв’язання типових задач з молекулярних основ спадковості** **та генної інженерії.** Задачі з визначення якісного і кількісного складу ДНК, РНК, білкових молекул, їхніх розмірів і маси з тем:

1) Код ДНК і РНК та його реалізація під час трансляції;

2) Екзонно-інтронна організація геному еукаріот.

Методика розв’язання типових задач з: 1) рестрикційного картування; 2) створення рекомбінантних молекул ДНК; 3) ДНК-дактилоскопія; 4) секвенування ДНК; 5) використання полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР).

Цей розділ програми включає: 1) стисле пояснення застосування стандартних термінів, розрахункових даних і формул, необхідних позначень; 2) методику розв’язання задач різних типів, в якій витримуються основні принципи дидактики - науковість, системність, поступовість; 3) приклади розв’язування типових задач; 4) задачі для самостійного розв’язання з метою самоконтролю одержаних знань. Типові задачі знайомлять з основними прийомами генетичних суджень; чисельність варіантів задач забезпечує найкраще оперативне закріплення знань з молекулярної біології.

**Вимоги.**

Успішність роботи з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

* своєчасність виконання навчальних завдань;
* повний обсяг їх виконання;
* якість виконання навчальних завдань;
* самостійність виконання;
* творчий підхід у виконанні завдань;
* ініціативність у навчальній діяльності.

**Підвищення кваліфікації організовано в такі етапи:**

1. *Теоретичне обґрунтування* передбачає формування теоретичних засад освітньої діяльності, вміння визначати зміст і обирати методи навчання молекулярної генетики в шкільному курсі біології.
2. *Практична реалізація і застосування* передбачає оволодіння основними методами та алгоритмами розв’язання типових задач з молекулярної генетики та генної інженерії, вмінням проектувати зміст навчання, планувати різні види пізнавальної діяльності на уроках генетики.

**2.2. Програма передбачає кілька варіантів організації підвищення кваліфікації на вибір науково-педагогічного/педагогічного працівника:**

* індивідуальну/групову дистанційну форму (стажер здійснює підвищення кваліфікації самостійно онлайн (переглядає інструкції та приклади, опрацьовує навчальні матеріали, виконує практичне завдання й надсилає звіти); за потребою звертається за консультацією до керівника підвищення кваліфікацією.
* індивідуальну/групову очну форму (організовуються очні практичні заняття, тренінги, семінари, вебінари на кафедрі з опрацюванням тем підвищення кваліфікації).

Незалежно від обраної форми підвищення кваліфікації кожен стажер індивідуально виконує практичне завдання, упроваджуючи нові знання й уміння з теми у свою професійну діяльність.

Схвалений керівником підвищення кваліфікації фінальний звіт про проходження підвищення кваліфікації є підставою для зарахування годин та кредитів ЄКТС підвищення кваліфікації. У разі відхилення звіту стажер доопрацьовує курс та надає його повторно.

* 1. **Терміни підвищення кваліфікації**

Загальний навчальний обсяг за цією програмою складає 30 академічних годин (1 кредит ЄКТС).

1. **НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Назва теми модуля | Кількість кредитів ЄКТС | Загальний обсяг годин | Аудиторна робота | Самостійна робота | Форма контролю |
| 1.  2. | Молекулярні механізми спадковості. Генетична інженерія  Методика розв’язання типових задач з молекулярних основ спадковості та генної інженерії | **0,5**  **0,5** | **15**  **15** | **4**  **6** | **9**  **11** | Звіт  Практичне завдання |
| **Усього:** | | **1** | **30** | **10** | **20** |  |

1. **ЗМІСТ КУРСУ**

**4.1. Аудиторна робота**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Лекція | Практичне заняття | Викладач |
| 1. | Аналіз структури та особливостей функціонування нуклеїнових кислот | **2** | **4** | Лановенко О.Г. |
| 2. | Генна інженерія мікроорганізмів, рослин, тварин | **2** | **2** | Лановенко О.Г. |
| **Усього: 10 годин** | | **4** | **6** |  |

**4.2. Самостійна робота**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема | Викладач |
| 1. | Сучасні уявлення про структуру гена. Некодуючі послідовності ДНК. Генетичний код та його властивості. | Лановенко О.Г. |
| 2. | Екзонно-інтронна організація геному еукаріот. Генетичний код і його властивості | Лановенко О.Г. |
| 3. | Етапи створення рекомбінантних молекул ДНК | Лановенко О.Г. |
| 4. | Геномна дактилоскопія та її практичне використання | Лановенко О.Г. |
| 5. | Сучасні методи секвенування ДНК та його практичне використання | Лановенко О.Г. |
| 6. | Рестрикційне картування хромосом | Лановенко О.Г. |
| 7. | Напрямки практичного використання полімеразної ланцюгової реакції | Лановенко О.Г. |
| 8. | Способи конструювання та введення рекомбінантних ДНК у клітину. Скринінг трансформованих клітин | Лановенко О.Г. |
| 9. | Трансгенні тварини як генетичні моделі спадкових захворювань людини | Лановенко О.Г. |
| 10. | Перспективні шляхи використання методів генотерапії | Лановенко О.Г. |
| **Усього: 20 годин** | |  |

1. **ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ**

1. Скласти звіт про виконання контрольних практичних завдань і завдань самостійної роботи.

**6. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА**

**Основна література**

1. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика/ И.Ф. Жимулев.- Сибирское университетское издательство: Новосибирск, 2006.- 478 с.

2**.** Лановенко О.Г.Генетика. Закономірності та механізми спадковості: підручник у 2 частинах / О.Г. Лановенко. – Ч. 1. – Херсон : Вид-во ФОП Вишемирський В.С., 2019. – 312 с.

3. Лановенко О.Г.Генетика: Лабораторний практикум. Навчально-методичний посібник для студентів біологічних спеціальностей університетів. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2018.- 204 с.

4. Лишенко І.Д. Генетика з основами селекції / І.Д. Лишенко.- К: 1995.- 354 с.

5. Ніколайчук В.І. Збірник задач з генетики: Навч. посібник для студ. вузів / В. І. Ніколайчук.- Ужгород: [Б. Б. Надь](http://liber.onu.edu.ua/opacunicode/index.php?url=/auteurs/view/30149/source:default), 2001 . – 176 с.

6. Ніколайчук В.І. Генетика: підруч. для вищ.навч.закл./ В.І. Ніколайчук, М.М. Вакерич. - Ужгород, Гражда, 2013.- 504 с.

7. Помогайбо В.М. Генетика людини: Навчальний посібник / В.М. Помогайбо, А.В.Петрушов.- К.: Академія, 2014. – 278 с.

8. Сиволоб А.В. Генетика: Підручник/ За ред. А. В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с.

9. Тоцький В.М. Генетика: Підручник для студ.біол.спец.ун-тів / В.М. Тоцький.- Одеса: Астропринт, 2008.- 712 с.

10. Тихомирова М.М. Генетический анализ:Учебное пособие / М.М. Тихомирова.-Л:ЛГУ,1990.-280 с.

**Додаткова література**

1. Лановенко О.Г.Словник-довідник основних понять з генетики, цитології та селекції / О.Г. Лановенко.- Херсон:Айлант,1999.- 165 с.

2. Лановенко О.Г. Чи знаєте ви генетику? Різнорівневі тестові завдання для студентів біол.спец.ун-тів / О.Г. Лановенко. - Херсон:ХДУ, 2004.-80 с.

3. Лановенко О.Г. Від молекул нуклеїнових кислот до людини: Генетичні задачі з методикою розв’язання /О.Г. Лановенко,Т.Б.Чинкіна.- Навч.-метод.посібник.-Херсон: Айлант, 2002.-164 с.

4. Лановенко О.Г**.** Збірник тестів з курсу “Генетика з основами селекції” для студентів 4 курсу біологічних спеціальностей денної, заочної та екстернатної форм навчання / О.Г. Лановенко.-Херсон: Видавництво ХДУ, 2008.- 76 с.

5. Лановенко О.Г. Збірник задач з генетики: Посібник для вчителів середніх загальноосвітніх навчальних закладів / О.Г.Лановенко.- Херсон: Видавництво ХДУ, 2011.- 180 с.

6. Молоцький М. Селекція та насінництво польових культур / М. Молоцький, С. Васильківський, В. Князюк.- К.:Вища школа,1994.-454 с.

7. Патрушев Л.И. Искусственные генетические системы. Т.1. Генная и белковая инженерия / Л.И. Патрушев.- М.: Наука, 2004.- 426 с.

8.Федоренко В.О. Великий практикум з генетики, генетичної інженерії та аналітичної біотехнології мікроорганізмів / В.О. Федоренко, Б.О. Осташ, М.В. Гончар, Ю.В. Ребець. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 279с.

**INTERNET- ресурси**

1. <http://elibrary.rsl.ru>
2. <http://www.megabook.ru/>
3. <http://vse-pro-geny.ru/>
4. <http://www.megabook.ru/>
5. <http://www.medgenetics.ru/>
6. <http://www.biosafety.ru/>
7. База даних Pubmed статей у біологічних журналах
8. Базa генетичних даних UK CROPNET за різними сільськогосподарськими культурами
9. Огляд NCBI з сайту molbiol
10. GENRES Інформація з генетичних ресурсів різних культур
11. <http://bio-x.ru/>
12. <http://www.biorosinfo.ru/press/chto-takoe-biotekhnologija/>
13. <http://www.cbio.ru/>
14. Сторінка кафедри: <http://www.kspu.edu/About/Faculty/Faculty_of_biolog_geograf_ecol/DepartmentofHumanBiologyandImmunology.aspx>
15. Каталог бібліотеки ХДУ: <http://elibrary.kspu.edu/>

**Документ про результати підвищення кваліфікації**

За результатами проходження програми курсів підвищення кваліфікації Центр післядипломної освіти ХДУ видає сертифікат про підвищення кваліфікації із зазначенням усіх необхідних відомостей.