



Immunolab Sp. z o.o.
80-822 Gdańsk, ul. Kładki 24 
www.immunolab.com.pl 
+48 58 781 44 91 
info@immunolab.com.pl 
+48 519 184 445 
+48 517 571 946

PROGRAM SZKOLENIOWO-ROZWOJOWY

1. Tytuł szkolenia:

Real-time PCR wraz z analizą danych

2. Forma szkolenia:

stacjonarna

3. Czas trwania:

2 dni szkoleniowe, 15,5 godzin

4. Liczba uczestników (min-max):

2-3 osoby

5. Grupa docelowa:

- studenci kierunków diagnostyka laboratoryjna, mikrobiologia, biotechnologia, biologia, chemia i pokrewne
- pracownicy laboratoriów badawczych i diagnostycznych świadczących badania z zakresu biologii molekularnej, mikrobiologii.

6. Minimalne wymagania dot. uczestnictwa:

- Podstawowa wiedza z zakresu biologii molekularnej tj. znajomość podstawowych pojęć, procesów i technik, tj. DNA, RNA, transkrypcja, translacja, standardowy PCR, elektroforeza żelowa.
- Podstawowe umiejętności pracy w laboratorium badawczym tj. pipetowanie, przygotowanie próbek, bezpieczna praca z odczynnikami.
- Znajomość podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP) w laboratorium
- Podstawowa znajomość obsługi komputera

Dodatkowe, ale nieobowiązkowe wymagania:

- Doświadczenie w pracy z PCR
- Znajomość języka angielskiego (wiele programów jest dostępna tylko w j. angielskim, dlatego znajomość języka na poziomie umożliwiającym poruszanie się w programie będzie pomocna)



Immunolab Sp. z o.o.
80-822 Gdańsk, ul. Kładki 24 
www.immunolab.com.pl 
+48 58 781 44 91 
info@immunolab.com.pl 
+48 519 184 445 
+48 517 571 946

7. Formy i metody pracy:

- **Część Teoretyczna: Wykład**

Prezentowanie niezbędnych zagadnień teoretycznych związanych z techniką real-Time PCR, umożliwienie uczestnikom zrozumienia podstaw teoretycznych niezbędnych do wykonania ćwiczeń praktycznych, dostarczenie praktycznych przykładów, wskazówek i porad dotyczących optymalizacji oraz problemów i ich rozwiązań. Uczestnicy mają możliwość zadawania pytań na bieżąco. W drugim dniu szkolenia "case studies" – analiza rzeczywistych przypadków użycia real-Time PCR w różnych aplikacjach, takich jak diagnostyka kliniczna, badania naukowe, kontrola jakości.

- **Część Praktyczna: Indywidualna praca pod nadzorem prowadzących**

Zdobycie praktycznych umiejętności w zakresie przeprowadzania reakcji real-Time PCR. Nabycie doświadczenia w analizie danych z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania. Rozwiązywanie problemów napotkanych podczas praktyki z pomocą ekspertów.

Forma: Ćwiczenia praktyczne w tym samodzielna izolacja DNA, kontrola ilości i jakości wyizolowanego materiału, przygotowanie prób, samodzielne pipetowanie, przygotowanie mieszaniny reakcyjnej, przeprowadzenie reakcji Real-Time PCR tj. ustawianie parametrów sprzętu, programowanie reakcji, monitorowanie przebiegu reakcji.

Analiza danych: Interpretacja wyników qPCR za pomocą specjalistycznego oprogramowania. Identyfikacja i rozwiązywanie problemów (np. niespecyficzne produkty, problemy z amplifikacją). Dyskusje na temat napotkanych problemów i wspólne rozwiązywanie. Wymiana doświadczeń i między uczestnikami oraz indywidualne konsultacje.

8. Narzędzia i materiały dydaktyczne:

- prezentacja multimedialna zawierająca diagramy, wykresy, zdjęcia z przeprowadzonych reakcji
- skrypt zawierający m.in. artykuł naukowy do samodzielnego zapoznania się
- wykład dostępny w formie elektronicznej
- materiały do notowania tj. notatnik, długopis
- bakterie, zestaw do izolacji DNA, pipety, tipsy, termoblok, worteks, wirówka, densytometr, komputer, termocykler, zestaw do reakcji qPCR, komora laminarna

9. Certyfikat/zaświadczenie:

Dokument w formie papierowej wystawiany po szkoleniu potwierdzający uczestnictwo w szkoleniu, wydawany bezterminowo.

10. Metody ewaluacji

- test kompetencji pre-post - Ocena początkowej wiedzy uczestników oraz identyfikacja obszarów wymagających szczególnej uwagi w formie testu pisemny lub w wersji online, zawierający pytania dotyczące podstaw biologii molekularnej, PCR oraz real-time PCR.
- ewaluacja w czasie szkolenia - Quizy i krótkie testy: krótkie testy po każdym module teoretycznym, zawierające pytania zamknięte i otwarte.



Immunolab Sp. z o.o.
80-822 Gdańsk, ul. Kładki 24 
www.immunolab.com.pl 
+48 58 781 44 91 
info@immunolab.com.pl 
+48 519 184 445 
+48 517 571 946

- ewaluacja końcowa: Pisemny test końcowy zawierający pytania wielokrotnego wyboru, pytania otwarte oraz zadania problemowe związane z real-time PCR.
- ankieta ewaluacyjna - Uzyskanie informacji zwrotnej od uczestników na temat jakości szkolenia, przydatności materiałów oraz satysfakcji z kursu w formie ankiety wypełnianej anonimowo, z pytaniami otwartymi i zamkniętymi, dotyczącymi różnych aspektów szkolenia (treść, metody nauczania, materiały, organizacja, praca z instruktorami).
- ewaluacja długoterminowa - Ankiety wysyłane kilka miesięcy po zakończeniu szkolenia, z pytaniami dotyczącymi praktycznego wykorzystania zdobytych umiejętności w pracy zawodowej, satysfakcji z szkolenia i ewentualnych sugestii dotyczących przyszłych kursów.

11. Zapewniamy:

- Materiały dydaktyczne i edukacyjne:
 - prezentacje multimedialne: Dostęp do slajdów i materiałów prezentowanych podczas wykładów
 - przykłady i case studies: Zbiór rzeczywistych przypadków użycia Real-Time PCR oraz analizę wyników.
 - skrypt: Kompletnie materiały teoretyczne obejmujące wszystkie omawiane zagadnienia i artykułu uzupełniające
- Narzędzia i sprzęt laboratoryjny:
 - dostęp do w pełni wyposażonego laboratorium: Nowoczesny sprzęt, w tym termocyklery real-time PCR, pipety, mikrowirówki, komputer z oprogramowaniem do analizy danych
 - odczynniki i materiały eksploatacyjne: Wszystkie niezbędne odczynniki, matryce DNA, startery, sondy, materiały do przygotowania próbek
 - środki ochrony indywidualnej
- Wsparcie merytoryczne i techniczne:
 - prowadzący szkolenie to naukowcy z doświadczeniem i praktyką w technice real-time PCR.
 - indywidualne konsultacje: Możliwość zadawania pytań i uzyskiwania spersonalizowanych porad podczas całego szkolenia
 - wsparcie techniczne: Pomoc techniczna związana z obsługą sprzętu i rozwiązywaniem problemów technicznych
 - konsultacje poszkoleniowe w formie e-mail do 3 miesięcy po zrealizowanym szkoleniu
- Organizacja i logistyka:
 - Materiały piśmiennicze: Notatniki, długopisy (na użytek własny), markery, tablice, sala wykładowa
 - Przerwy kawowe: Napoje (kawa, herbata, woda) zapewniane w trakcie trwania szkolenia
- Zaświadczenie o odbyciu szkolenia

12. Główny cel szkolenia:

Celem szkolenia jest zapewnienie uczestnikom kompleksowej wiedzy na temat techniki real-time PCR, jej zastosowań oraz przeprowadzenie samodzielnej analizy uzyskanych danych. Uczestnicy zdobędą zarówno teoretyczne podstawy, jak i praktyczne umiejętności, które pozwolą im na samodzielne przeprowadzanie i interpretowanie wyników real-time PCR.



Immunolab Sp. z o.o.
80-822 Gdańsk, ul. Kładki 24 
www.immunolab.com.pl 
+48 58 781 44 91 
info@immunolab.com.pl 
+48 519 184 445 
+48 517 571 946

13. Cele szczegółowe:

Efekty uczenia się: Uczestnik po szkoleniu:

13.1. Wiedza:

- Znajomość podstawowych zasad reakcji real-time PCR
- Rozumienie mechanizmu działania reakcji
- Wiedza na temat składników reakcji (matryca DNA, startery, sondy, polimeraza) i ich roli.
- Znajomość różnic między sondami stosowanymi w reakcji, takimi jak SYBR Green i sondy TaqMan.
- Znajomość zastosowań real-time PCR w diagnostyce i badaniach naukowych
- Umiejętność analizowania i interpretowania krzywych amplifikacji i topnienia
- Znajomość metod analizy danych i interpretacji wyników metoda względną i bezwzględną

13.2. Umiejętności:

- Przygotowanie i optymalizacja reakcji
- Samodzielne przygotowanie mieszanin reakcyjnych
- Umiejętność projektowania i optymalizacji starterów
- Obsługa termocyklera Applied Biosystem oraz innych urządzeń laboratoryjnych
- Programowanie i monitorowanie przebiegu reakcji
- Umiejętność rozwiązywania problemów technicznych podczas reakcji
- Przeprowadzanie analizy wyników z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania
- Interpretacja wyników i wnioskowanie na ich podstawie
- Rozwiązywanie problemów związanych z niespecyficznymi produktami, brakami amplifikacji itp.

13.3. Postawy/Kompetencje społeczne:

- Efektywna komunikacja i współpraca z innymi uczestnikami i prowadzącymi
- Umiejętność dzielenia się wiedzą i doświadczeniami z innymi
- Świadomość znaczenia bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium
- Stosowanie odpowiednich procedur i środków ochrony osobistej
- Dążenie do ciągłego rozwoju tj. otwartość na nowe technologie i metody.

13.4. Inne:

- Efektywne planowanie i organizacja pracy w laboratorium.
- Umiejętność zarządzania czasem podczas przeprowadzania eksperymentów
- Umiejętność krytycznej analizy wyników eksperymentalnych.
- Szybkie i efektywne rozwiązywanie problemów napotkanych podczas pracy laboratoryjnej



Immunolab Sp. z o.o.
80-822 Gdańsk, ul. Kładki 24 
www.immunolab.com.pl 
+48 58 781 44 91 
info@immunolab.com.pl 
+48 519 184 445 
+48 517 571 946

14. Zakres merytoryczny:

I część teoretyczna

- Zapoznanie z przepisami BHP i oceną ryzyka
- Podstawowe informacje na temat metody qPCR i jej modyfikacje
- Mechanizm działania klasycznego PCR a real-time PCR
- Startery i sondy
- Rodzaje sond (np. TaqMan, Molecular Beacons)
- Kryteria wyboru starterów i sond
- Wybór odczynników, sprzętu i ich znaczenie
- Metody izolacji materiału genetycznego – DNA/RNA
- Metody oceny skuteczności izolacji materiału genetycznego
- Reakcja rtPCR
- Przygotowanie prób do reakcji qPCR
- Teoretyczny wstęp do analizy krzywych amplifikacyjnych
- Metoda absolutna vs względna

I część praktyczna

- Izolacja DNA bakteryjnego oraz ocena jego ilości i czystości

II część praktyczna

- Projektowanie eksperymentu w tym profilu temperaturowo-czasowego
- Obsługa termocyklera
- Przygotowanie reakcji oraz praca z płytką

II część teoretyczna

- Projektowanie starterów, wybór stabilnego genu referencyjnego
- Jak kontrolować przebieg reakcji?
- Jak interpretować wyniki?
- Różne zastosowania metody qPCR
- Analiza wyników przeprowadzonego badania w tym analiza krzywych amplifikacji, interpretacja krzywych amplifikacji, identyfikacja problemów (np. niespecyficzne produkty, brak amplifikacji), analiza krzywych topnienia (dla SYBR Green), ocena specyficzności produktów PCR
- Optymalizacja i troubleshooting



Immunolab Sp. z o.o.
 80-822 Gdańsk, ul. Kładki 24
www.immunolab.com.pl
 +48 58 781 44 91
info@immunolab.com.pl
 +48 519 184 445
 +48 517 571 946

15. Harmonogram

I DZIEŃ SZKOLENIA:	
9:00 - 10:00	Wprowadzenie uczestników szkolenia, przywitanie, kwestionariusz pre-post oraz wykład na temat bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ocena ryzyka
10:00 - 13:30	Zapoznanie uczestników z programem i harmonogramem szkolenia. Cz. I teoretyczna - podstawowe informacje na temat techniki qPCR i jej modyfikacje, izolacja materiału genetycznego oraz sposoby oceny skuteczności tego procesu
13:30 - 14:00	Przerwa
14:00 - 16:00	Cz. I praktyczna - Izolacja DNA bakteryjnego oraz ocena jego ilości i czystości
II DZIEŃ SZKOLENIA:	
9:00 - 10:30	Cz. II praktyczna - Przygotowanie mieszaniny reakcyjnej do qPCR oraz praca z płytką
10:30 - 12:30	Reakcja qPCR. W międzyczasie cz. II teoretyczna - Projektowanie starterów, wybór stabilnego genu referencyjnego, jak kontrolować przebieg reakcji i interpretować wyniki, różne zastosowania metody qPCR
12:30 - 14:30	Analiza wyników przeprowadzonego badania w tym analiza krzywych amplifikacji, interpretacja krzywych amplifikacji, identyfikacja problemów (np. niespecyficzne produkty, brak amplifikacji), analiza krzywych topnienia (dla SYBR Green), ocena specyficzności produktów PCR
14:30 - 16:00	Podsumowanie szkolenia
16:00-16:15	Kwestionariusz pre-post, ankieta ewaluacyjna
16:15-16:30	Wręczenie zaświadczeń i zakończenie szkolenia