

Белорусский государственный университет



« 29 » мая 2012 г.

Регистрационный № УД-8000/уч.

**Методы молекулярной диагностики в сельском хозяйстве,
медицине, криминалистике**

Учебная программа для специальности:

1-31 01 01 Биология

специализаций 1-31 01 01-01 25 Молекулярная биология

и 1-31 01 01-02 25 Молекулярная биология

СОСТАВИТЕЛЬ:

Леонид Николаевич Валентович, старший преподаватель кафедры молекулярной биологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Вадим Владимирович Шманай, заведующий лабораторией химии биоконъюгатов Государственного научного учреждения «Институт физико-органической химии Национальной академии наук Беларуси», старший научный сотрудник, кандидат химических наук;

Владислав Евгеньевич Мямин, доцент микробиологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОЙ:

Кафедрой молекулярной биологии Белорусского государственного университета (протокол № 12 от 2 мая 2012 г.);

Учебно-методической комиссией биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 9 от 29 мая 2012 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 5 от 29 мая 2012 г.)

Ответственный за редакцию: Леонид Николаевич Валентович

Ответственный за выпуск: Леонид Николаевич Валентович

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В связи с развитием технологий анализа биологических макромолекул в конце прошлого века, молекулярная диагностика не только смогла зародиться, но и сделала гигантский шаг вперед. Время проведения диагностических анализов сократилось в разы, а точность и чувствительность достигла своего предела – сейчас можно обнаружить всего одну молекулу-мишень в тестируемом образце.

Цель курса – формирование у студентов представлений о современных методах молекулярной диагностики, об основных достижениях прикладной биохимии, микробиологии, генетики и молекулярной биологии а также о последствиях революции в молекулярно-диагностических методах для медицины, фармакологии, сельского хозяйства и криминалистики.

Задача курса: познакомить студентов с современными методами детекции нерегулярных биополимеров, дать представление о направлении развития современных методов диагностики.

В результате изучения дисциплины обучаемые должны:

знать:

- строение нерегулярных биологических полимеров;
- принципы, лежащие в основе современных методов детекции биологических макромолекул;
- возможности различных методов молекулярной диагностики;
- особенности организации организмов различной сложности организации и принципы и особенности их молекулярной детекции;
- требования к организации современных молекулярно-диагностических лабораторий;

уметь:

- корректно оперировать основными биохимическими, генетическими, микробиологическими терминами;
- подбирать приемлемый метод для молекулярно-диагностических исследований.

Для организации самостоятельной работы студентов по курсу следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания для самоконтроля).

Программа курса рассчитана на 172 часа, в том числе 34 часа аудиторных: 28 – лекционных, 6 – практических (семинарских) занятий.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				
		Аудиторные часы				Самостоя- тельная ра- бота
		Всего	Лекции	Семинар- ские заня- тия	КСР	
I	Введение	2	2			6
II	Строение биологических макромолекул	4	4			16
III	Иммунодиагностические методы	3	2	1		20
IV	Молекулярно-биологические методы	8	6	2		34
V	Физические методы	2	2			8
VI	Особенности молекулярной диагностики в медицине	5	4	1		18
VII	Особенности молекулярной диагностики в сельском хозяйстве	5	4	1		18
VIII	Особенности молекулярной диагностики в криминалистике	5	4	1		18
	ИТОГО:	34	28	6		138

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

I. Введение

Цель и принципы молекулярной диагностики. Краткая история развития молекулярно-диагностических методов.

II. Строение биологических макромолекул

Основные классы природных биополимеров. Размеры и форма биомолекул. Функции нуклеиновых кислот, белков, углеводов. Наличие специфических нерегулярных участков, доступных для детекции биологическими, химическими и физическими методами. Методы выделения и очистки биополимеров. Ферменты, применяемые в молекулярной диагностике.

III. Иммунодиагностические методы

Реакция агглютинации. Возможности и ограничения методов иммуноферментного анализа (ИФА). Разновидности методов ИФА.

IV. Молекулярно-биологические методы

Гибридизационный анализ нуклеиновых кислот. Методы гибридизации в растворе и на твердом носителе. Метод «сэндвич»-гибридизации. Метод блот-гибридизации по Саузерну. Метод нозерн-блот-гибридизации. Метод гибридизации *in situ*. Метод разветвленной ДНК.

Методы амплификации нуклеиновых кислот. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и её модификации – гнездовая, обратно-транскрипционная, *in situ*, мультиплексная, в режиме реального времени. Иммуно-ПЦР. Лигазная цепная реакция. Метод транскрипционной амплификации. Детекция продуктов амплификации. Организация технологического процесса постановки ПЦР – устройство ПЦР-лаборатории.

Анализ полиморфизма длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ).

Использование ДНК-биочипов.

Секвенирование нуклеиновых кислот, как метод молекулярной диагностики. Капиллярные секвенаторы. Геномные секвенаторы.

V. Физические методы

Матрично-активированная лазерная десорбция/ионизация (МАЛДИ). Технология PLEX-ID. Лазерная сканирующая и проточная флуориметрия.

VI. Особенности молекулярной диагностики в медицине

Диагностика наследственных заболеваний. Особенности диагностики митохондриальных мутаций. Молекулярная диагностика в онкологии, фармакологии. Молекулярные технологии в диагностике инфекционных болезней.

VII. Особенности молекулярной диагностики в сельском хозяйстве

Методы молекулярной диагностики в селекционной работе. Анализ продуктов питания на наличие генетически-модифицированных источников. Детекция патогенных организмов.

VIII. Особенности молекулярной диагностики в криминалистике

Определение отцовства, материнства, родства по ДНК. Использование однонуклеотидных полиморфизмов, переменных микро- и минисателлитных ДНК в качестве молекулярно-генетических маркёров.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная :

1. *Сафонова О. А.* Современные иммунологические и молекулярно-генетические методы диагностики / О. А. Сафонова, А. В. Семенихина, Т. И. Рахманова, Т. Н. Попова, И. Ю. Степанова. Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2009. – 68 с.
2. *Иллариошкин С. Н.* ДНК-диагностика и медико-генетическое консультирование / С. Н. Иллариошкин. – М. : Медицинское информационное агентство, 2004. – 207 с.
3. Молекулярная клиническая диагностика. Методы / под ред. С. Херрингтона, Дж. Макги. – М. : Мир, 1999. – 558 с.

Дополнительная :

1. *Patrinios G.* Molecular Diagnostics / G. Patrinios. Academic Press, 2009. – 618 p.
2. *Bruns D.E.* Fundamentals of Molecular Diagnostics / D.E. Bruns, E.R. Ashwood, C.A. Burtis. Elsevier Health Sciences, 2007. – 298 p.
3. *Grody W.W.* Molecular Diagnostics: Techniques and Applications for the Clinical Laboratory / W.W. Grody, R.M. Nakamura, F.L. Kiechle. Academic Press, 2009. – 519 p.
4. Molecular Forensics / Ed. R. Rapley and D. Whitehouse. Wiley, 2007. – 258 p.