

Белорусский государственный университет



« 30 » ноября 2016 г.

Регистрационный № УД - 3283/уч.

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

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 01 01 Биология (по направлениям)
специализаций 1-31 01 01-01 25 Молекулярная биология и
1-31 01 01-02 25 Молекулярная биология

2016 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 01 01-2013 и учебных планов УВО № G31з-157/уч. 2013 г., № G31з-159/уч. 2013 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

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

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой молекулярной биологии Белорусского государственного университета (протокол № 7 от 11 ноября 2016 г.);

Учебно-методической комиссией биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 3 от 30 ноября 2016 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Методы молекулярной диагностики в сельском хозяйстве, медицине, криминалистике» относится к циклу дисциплин специализации учебных планов и предназначена для студентов специализаций 1-31 01 01-01 25 Молекулярная биология и 1-31 01 01-02 25 Молекулярная биология.

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 учебной дисциплины – 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 учебной дисциплины: познакомить студентов с современными методами детекции нерегулярных биополимеров, дать представление о направлении развития современных методов диагностики.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- строение нерегулярных биологических полимеров;
- принципы, лежащие в основе современных методов детекции биологических макромолекул;
- возможности различных методов молекулярной диагностики;
- особенности организации организмов различной сложности, принципы и специфику 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.

владеть:

- методами методов молекулярной диагностики.

Учебная программа по учебной дисциплине «Методы молекулярной диагностики в сельском хозяйстве, медицине, криминалистике» составлена с учетом междисциплинарных связей и программ по учебным дисциплинам «Генетика», «Селекция продуцентов», «Биохимия», «Трансгенные эукариотические организмы» и др.

В соответствии с образовательным стандартом по специальности 1-31 01 01 «Биология (по направлениям)» изучение учебной дисциплины

«Методы молекулярной диагностики в сельском хозяйстве, медицине, криминалистике» должно обеспечить формирование у специалиста следующих компетенций:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

ПК-1. Квалифицированно проводить научные исследования в области биохимии и молекулярной биологии, проводить анализ результатов экспериментальных исследований, формулировать из полученных результатов корректные выводы.

ПК-2. Осваивать новые модели, теории, методы исследования, участвовать в разработке новых методических подходов.

ПК-3. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составлять аналитические обзоры.

ПК-4. Готовить научные статьи, сообщения, рефераты доклады и материалы к презентациям.

ПК-5. Составлять и вести документацию по научным проектам исследований.

ПК-6. Квалифицированно проводить научно-производственные исследования, выбирать грамотные и экспериментально обоснованные методические подходы, давать рекомендации по практическому применению полученных результатов.

ПК-7. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научно-технических и других информационных источниках.

ПК-8. Организовывать работу по подготовке научных статей и заявок на изобретения и лично участвовать в ней.

ПК-9. Организовывать работу по обоснованию целесообразности научных проектов и исследований.

ПК-10. Составлять и вести документацию по научно-производственной деятельности.

В соответствии с учебными планами изучение учебной дисциплины осуществляется в 8-9 семестрах. Программа учебной дисциплины рассчитана на 86 часов, в том числе 16 часов аудиторных: 12 – лекционных, 4 – лабораторных занятий.

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – зачёт.

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. Иммунологические 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 – вложенная («nested»), обратнo-транскрипционная, *in situ*, мультиплексная, в режиме реального времени. Капельно-цифровая ПЦР. Иммуно-ПЦР. Лигазная цепная реакция. Изотермическая амплификация нуклеиновых кислот – метод транскрипционной амплификации (NASBA), петлевая изотермическая амплификация (LAMP).

Детекция продуктов амплификации. Организация технологического процесса постановки амплификации нуклеиновых кислот, устройство ПЦР-лаборатории.

Анализ полиморфизма длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ).

Использование ДНК-биочипов.

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

V. Физико-химические методы

Методы разделения биомолекул (хроматография, электрофорез) и способы детекции результатов. Газовая хроматография метиловых эфиров жирных кислот микроорганизмов. Масс-спектрометрический анализ. Технологии «PLEX-ID», «MALDI Biotyper». 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 токсинов или патогенной микробиоты. Детекция фитопатогенных организмов. Проверка качества посевного материала.

VIII. Особенности молекулярной диагностики в криминалистике.

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

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	Введение	2						
2	Строение биологических макромолекул	2						
3	Иммунодиагностические методы	2						
4	Молекулярно-биологические методы	2			4			
5	Физико-химические методы	1						
6	Особенности молекулярной диагностики в медицине	1						
7	Особенности молекулярной диагностики в сельском хозяйстве	1						
8	Особенности молекулярной диагностики в криминалистике	1						

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

О с н о в н а я:

- 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.

Д о п о л н и т е л ь н а я:

- 1) Ребриков Д. В. NGS. Высокопроизводительное секвенирование / Коростин Д. О., Шубина Е. С., Ильинский В. В. – М. : Бином, 2014. – 232 с.
- 2) Patrinos G. Molecular Diagnostics / G. Patrinos. – Academic Press, 2009. – 618 p.
- 3) Bruns D. E. Fundamentals of Molecular Diagnostics / D. E. Bruns, E. R. Ashwood, C. A. Burtis. – Elsevier Health Sciences, 2007. – 298 p.
- 4) Nucleic Acids as Molecular Diagnostics / Ed. A. Keller and E. Meese. – Wiley, 2014. – 360 p.
- 5) 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.
- 6) Molecular Forensics / Ed. R. Rapley and D. Whitehouse. – Wiley, 2007. – 258 p.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

В качестве формы текущей аттестации студентов по учебной дисциплине рекомендован зачёт. Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами можно рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита подготовленного студентом реферата;
- проведение коллоквиума;
- устные опросы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, учебное издание для теоретического изучения дисциплины, методические указания к лабораторным занятиям, материалы для текущего контроля и текущей аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов высшего образования и учебно-программной документации, в т.ч. вопросы для подготовки к экзамену, задания, тесты, вопросы для самоконтроля, тематика рефератов и др., список рекомендуемой литературы, информационных ресурсов и др.).

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
Селекция продуцентов	Генетики	Отсутствуют Зав. кафедрой Н.П. Максимова	Утвердить согласование протокол № от 2016 г.
Генетика	Генетики	Отсутствуют Зав. кафедрой Н.П. Максимова	Утвердить согласование протокол № от 2016 г.
Трансгенные эукариотические организмы	Микробиологии	Отсутствуют Зав. кафедрой В.А. Прокулевич	Утвердить согласование протокол № 7 от 11 ноября 2016 г.
Биохимия	Биохимии	Отсутствуют Зав. кафедрой И.В. Семак	Утвердить согласование протокол № 7 от 11 ноября 2016 г.