

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Методы молекулярно-генетического анализа М0.ДВ.1

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Генетика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Ризванов А.А.

Рецензент(ы):

Хамидуллина Р.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Ризванов А. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 849412615

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) главный научный сотрудник, д.н. (доцент) Ризванов А.А. межкафедральная радиологическая лаборатория отделение биологии и биотехнологии , Albert.Rizvanov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Знание структуры и функции генов, основных видов изменчивости, знакомство с наследственными болезнями позволяет перейти к анализу молекулярно-генетических методов. Методы молекулярной генетики направлены на изучение молекулы ДНК как в норме, так и при ее повреждении, а также на "манипуляции" с молекулами ДНК и РНК. Использование молекулярно-генетических методов требует знания основных этапов получения определенных последовательностей (фрагментов) ДНК.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М0.ДВ.1 Гуманитарный, социальный и экономический" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

При освоении данной дисциплины требуются знания основ физики, химии, цитологии, генетики, молекулярной биологии, приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	использует в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-17 (профессиональные компетенции)	понимает, излагает и критически анализирует получаемую информацию и представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований
ПК-4 (профессиональные компетенции)	демонстрирует знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
ПК-6 (профессиональные компетенции)	демонстрирует базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики, о геномике, протеомике

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

строение, структуру, механизмы функционирования нуклеиновых кислот, химическое строение нуклеотидов, структурные различия РНК и ДНК, современные представления о механизмах упаковки генетического материала в клетках про- и эукариот, ограничения, вводимые фактором упаковки на возможность кодирования и реализации генетической информации, репликации.

2. должен уметь:

ориентироваться в современной научной литературе по вопросам структурной организации нуклеиновых кислот и белков.

3. должен владеть:

теоретическими знаниями о молекулярной организации ДНК, РНК, генов и геномов, механизмах компактизации генетического материала. Ориентироваться в вопросах, связанных с анализом структуры генетического материала, обсуждать современные проблемы кодирования и реализации генетической информации.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Ориентироваться в вопросах, связанных с анализом механизмов регуляции активности реализации генетической информации, предлагать свои подходы к созданию генетических конструкций с регулируемой транскрипцией, обсуждать современные проблемы реализации генетической информации.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Молекулярная биология ДНК - основа биотехнологии. Современные проблемы белковой инженерии.	3	1-2	2	4	0	дискуссия
2.	Тема 2. Основы генетической инженерии. Трансгенные растения и животные в биотехнологии.	3	3-4	2	4	0	дискуссия
3.	Тема 3. Структурная организация белковых молекул.	3	5-6	2	4	0	дискуссия

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул. Методы установления и анализа структуры белковых молекул.	3	7-8	2	3	0	дискуссия
5.	Тема 5. Молекулярная диагностика. Внутриклеточная сигнализация. Биоинформатика в молекулярной генетике и биотехнологии.	3	9-10	2	3	0	дискуссия
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			10	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Молекулярная биология ДНК - основа биотехнологии. Современные проблемы белковой инженерии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

ДНК как основа генетической информации. Нуклеотидный состав ДНК и конформации ДНК. Изгибы в ДНК (упаковка ДНК и регуляция транскрипции). Топоизомеразы. ДНК-полимеразы. Вилка репликации ДНК. Регуляция репликации ДНК у бактерий. Понятие о репликоне и репликаторе. Репликация у эукариот. Клеточный цикл эукариотической клетки. Теломераза и репликация ДНК у эукариот.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Подходы к анализу структурно-функциональной организации белковых молекул. Создание белков de novo. Белковая инженерия стабильности. Направленное изменение субстратной специфичности ферментов.

Тема 2. Основы генетической инженерии. Трансгенные растения и животные в биотехнологии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Методы конструирования гибридных молекул ДНК in vitro. Векторы для генетического клонирования ? особенности их молекулярной организации. Экспрессия и повышенная продукция рекомбинантных белков в микробных клетках. Микроорганизмы, используемые в генетической инженерии. Методы определения нуклеотидной последовательности ДНК. Методы сайт-направленного мутагенеза.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Общие понятия о трансгенах и трансгенных организмах. Методы получения трансгенных растений и животных. Структура трансгенов. Механизмы трансгеноза. Фундаментальные задачи, решаемые с использованием трансгенных организмов. трансгенные животные.

Тема 3. Структурная организация белковых молекул.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Уровни структурной организации белковых молекул. Классификация пространственных структур белков. Формирование белками пространственной структуры.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Кинетические и термодинамические аспекты фолдинга. Интермедиаты фолдинга и энергетические барьеры. Шаперон-зависимый и про-зависимый фолдинг.

Тема 4. Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул. Методы установления и анализа структуры белковых молекул.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Осаждение, диализ, ультрафильтрация. Ультрацентрифугирование. Хроматографические методы разделения веществ. Электромиграционные методы разделения веществ.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Методы установления первичной структуры белков. Методы установления пространственной структуры: спектроскопия ЯМР и рентгеноструктурный анализ. Методы анализа первичных структур. Методы анализа пространственных структур. Молекулярное моделирование.

Тема 5. Молекулярная диагностика. Внутриклеточная сигнализация. Биоинформатика в молекулярной генетике и биотехнологии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Технологии, основанные на индикации нуклеиновых кислот: методы амплификации нуклеиновых кислот, компоненты и условия проведения полимеразной цепной реакции, методы анализа продуктов амплификации, микрочипы. Примеры решения конкретных диагностических задач. Технологии, основанные на индикации белков и других биомолекул. Иммуноферментный анализ.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Понятие биоинформатики. Роль биоинформатики в современной молекулярной генетике и биотехнологии. Биологические системы с точки зрения биоинформатики. Кодирование наследственной информации. Базы данных по молекулярной биологии и генетике. Информационный анализ последовательностей нуклеиновых кислот и белков.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Молекулярная биология ДНК - основа биотехнологии. Современные проблемы белковой инженерии.	3	1-2	подготовка к дискуссии	10	дискуссия
2.	Тема 2. Основы генетической инженерии. Трансгенные растения и животные в биотехнологии.	3	3-4	подготовка к дискуссии	10	дискуссия
3.	Тема 3. Структурная организация белковых молекул.	3	5-6	подготовка к дискуссии	10	дискуссия

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул. Методы установления и анализа структуры белковых молекул.	3	7-8	подготовка к дискуссии	10	дискуссия
5.	Тема 5. Молекулярная диагностика. Внутриклеточная сигнализация. Биоинформатика в молекулярной генетике и биотехнологии.	3	9-10	подготовка к дискуссии	4	дискуссия
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Объяснение темы с помощью компьютерных презентаций и обсуждение материала по теме. Выступление в виде научного доклада по выбранной теме, дискуссия по теме. Обсуждение примеров нестандартных примеров организации живой материи, обсуждение возможного выигрыша организма.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Молекулярная биология ДНК - основа биотехнологии. Современные проблемы белковой инженерии.

дискуссия , примерные вопросы:

Подходы к анализу структурно-функциональной организации белковых молекул. Создание белков de novo. Белковая инженерия стабильности. Направленное изменение субстратной специфичности ферментов.

Тема 2. Основы генетической инженерии. Трансгенные растения и животные в биотехнологии.

дискуссия , примерные вопросы:

Общие понятия о трансгенах и трансгенных организмах. Методы получения трансгенных растений и животных. Структура трансгенов. Механизмы трансгеноза. Фундаментальные задачи, решаемые с использованием трансгенных организмов. трансгенные животные.

Тема 3. Структурная организация белковых молекул.

дискуссия , примерные вопросы:

Кинетические и термодинамические аспекты фолдинга. Интермедиаты фолдинга и энергетические барьеры. Шаперон-зависимый и про-зависимый фолдинг.

Тема 4. Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул. Методы установления и анализа структуры белковых молекул.

дискуссия , примерные вопросы:

Методы установления первичной структуры белков. Методы установления пространственной структуры: спектроскопия ЯМР и рентгеноструктурный анализ. Методы анализа первичных структур. Методы анализа пространственных структур. Молекулярное моделирование.

Тема 5. Молекулярная диагностика. Внутриклеточная сигнализация. Биоинформатика в молекулярной генетике и биотехнологии.

дискуссия , примерные вопросы:

Понятие биоинформатики. Роль биоинформатики в современной молекулярной генетике и биотехнологии. Биологические системы с точки зрения биоинформатики. Кодирование наследственной информации. Базы данных по молекулярной биологии и генетике. Информационный анализ последовательностей нуклеиновых кислот и белков.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

1. ДНК как основа генетической информации. Нуклеотидный состав ДНК и конформации ДНК.
2. Регуляция репликации ДНК у бактерий. Понятие о репликоне и репликаторе.
3. Репликация у эукариот. Клеточный цикл эукариотической клетки. Теломераза и репликация ДНК у эукариот.
4. Подходы к анализу структурно-функциональной организации белковых молекул. Создание белков de novo.
5. Методы конструирования гибридных молекул ДНК in vitro.
6. Микроорганизмы, используемые в генетической инженерии.
7. Методы определения нуклеотидной последовательности ДНК.
8. Методы сайт-направленного мутагенеза.
9. Общие понятия о трансгенах и трансгенных организмах.
10. Методы получения трансгенных растений и животных.
11. Уровни структурной организации белковых молекул.
12. Ультрацентрифугирование.
13. Хроматографические методы разделения веществ.
14. Электромиграционные методы разделения веществ.
15. Методы установления первичной структуры белков.
16. Методы установления пространственной структуры: спектроскопия ЯМР и рентгеноструктурный анализ.
17. Методы анализа первичных структур.
18. Методы анализа пространственных структур.
19. Молекулярное моделирование.
20. Технологии, основанные на индикации нуклеиновых кислот.
21. Технологии, основанные на индикации белков и других биомолекул. Иммуноферментный анализ.
22. Понятие биоинформатики. Роль биоинформатики в современной молекулярной генетике и биотехнологии.

7.1. Основная литература:

Нефедова Л.Н., Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие / Л.Н. Нефедова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 104 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005494-0, <http://znanium.com/bookread.php?book=302262>

Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] / Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. - Спб.: Изд-во "Лань"., 2014. - 368с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50685

Максимова Н. П., Сборник задач по генетике : для студентов биологического факультета / [Н. П. Максимова и др.] .? Минск : БГУ, 2008 .? 165, [2] с. : ил. ; 20 .? Авт. указаны на обороте тит. л. ? Библиогр. в конце кн. ? ISBN 978-985-485-933-0, 300.

Сазанов, А.А. Генетика [Электронный ресурс] / А.А. Сазанов. - СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2011. -264 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book:=445036>

7.2. Дополнительная литература:

Иванов В.И. Генетика [Текст] / ред. В.И. Иванов. - М.: Академкнига, 2007. - 638 с.

Максимова Н. П., Сборник задач по генетике : для студентов биологического факультета / [Н. П. Максимова и др.] .? Минск : БГУ, 2008 .? 165, [2] с. : ил. ; 20 .? Авт. указаны на обороте тит. л. ? Библиогр. в конце кн. ? ISBN 978-985-485-933-0, 300.

Курбанов Р.А., Словарь терминов по генетике и молекулярной биологии / Р. А. Курбанов, А. А. Гайнуллин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Татар. гос. гуманитар.-пед. ун-т" .? Казань : [ТГГПУ], 2011 .? 220 с. : ил. ; 21 .? ISBN 978-5-87730-533-5

7.3. Интернет-ресурсы:

Европейский институт биоинформатики - <http://www.ebi.ac.uk/>

Классическая и молекулярная биология - <http://molbiol.ru/>

Научная сеть - <http://nature.web.ru/>

Национальный центр биотехнологической информации - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Портал ресурсов по биотехнологии - <http://www.expasy.org/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Методы молекулярно-генетического анализа" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Имеется аудитория с мультимедийным проектором. Студенты имеют доступ к интернет ресурсам.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Генетика .

Автор(ы):

Ризванов А.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Хамидуллина Р.Г. _____

"__" _____ 201__ г.