

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВПО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Х.М. БЕРБЕКОВА»**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

**Руководитель образовательной
программы** _____ А.Ю.
Паритов

Директор института
_____ А.М. Хараев

« _____ » _____ 20 _____
г.

« _____ » _____
20 _____ г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ**

Направление подготовки (специальность)

06.06.01 – Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)
(код и наименование направления подготовки)

Направленность программы
03.02.07 – Генетика

Квалификация (степень) выпускника
«Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Форма обучения
Очная

Нальчик 2021

Рабочая программа дисциплины «Молекулярная биология» составлен доцентом Хандоховым Т.Х.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Молекулярная биология» в блоке обязательных дисциплин аспирантам очной формы обучения направления подготовки 06.06.01 Биологические науки, профиля «Генетика» на 2 году обучения в 3 семестре.

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации, утвержденных приказом Минобрнауки РФ от 30.07.2021 г. № 871; паспорта специальностей научных работников, учебного плана подготовки аспирантов КБГУ по основной образовательной программе послевузовского профессионального образования (аспирантура) по специальности 03.02.07 Генетика, программы-минимум кандидатского экзамена, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 08.10.2007 г. № 274.

Составитель рабочей программы

Доцент, кбн

(подпись)

Хандохов Т.Х.
(Ф.И.О.)

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры физиологии, генетики и молекулярной биологии

протокол № 1 от «28» августа 2017г.

Заведующий кафедрой _____

Согласовано:

Заведующий отделом комплектования

научной библиотеки _____

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Молекулярная биология – одна из наиболее бурно развивающихся дисциплин в современном естествознании, представляющая собой комплекс биологических наук, изучающих механизмы хранения, передачи и реализации генетической информации, строение и функции нерегулярных биополимеров (белков и нуклеиновых кислот).

Возникнув как биохимия нуклеиновых кислот, молекулярная биология пережила период бурного развития собственных методов исследования, которыми теперь отличается от биохимии. К ним, в частности, относятся методы генной инженерии, клонирования, искусственной экспрессии и нокаута генов. Поскольку ДНК является материальным носителем генетической информации, молекулярная биология значительно сблизилась с генетикой, и на стыке образовалась молекулярная генетика, являющаяся одновременно разделом генетики и молекулярной биологии. Так же как молекулярная биология широко применяет вирусы как инструмент исследования, в вирусологии для решения своих задач используют методы молекулярной биологии. Для анализа генетической информации привлекается вычислительная техника, в связи с чем появились новые направления молекулярной генетики, которые иногда считают особыми дисциплинами: биоинформатика, геномика и протеомика.

Цель дисциплины: Программа курса является важной составной частью комплекса учебных программ по биологическим дисциплинам. Она включает данные об особенностях строения и свойств молекул, обеспечивающих существование биологической формы движения материи, рассматривает вопросы структурно-функциональной организации генетического аппарата клеток и механизма реализации наследственной информации, молекулярные основы злокачественного роста, клеточного апоптоза, эпигенетические аспекты мутагенеза.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с новейшими данными в области генетики;
- изучение важнейших механизмов, обеспечивающих реализацию основных свойств живой материи; репликацию, репарацию, биосинтез белка, строение и функции белка.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Цикл обязательные дисциплины изучается в 3 семестре. Для успешного освоения курса необходимы знания биохимии, биофизики, цитологии и генетики. Молекулярная биология опирается на основные логические построения генетики, поскольку изучает коренное отличие живого от неживого – способность к размножению (самокопированию) и наследованию признаков, которое в свою очередь напрямую связано нуклеиновыми кислотами. Нуклеиновые кислоты как нерегулярные биополимеры клетки уже более сотни лет являются объектами изучения биологической химии. Знание цитологии необходимо для логического перехода от изучения органоидов клетки на микроскопическом уровне к молекулярному и атомному уровню, т.е. к основам физики, и биофизики, в частности. Знания и умения, приобретенные при изучении указанных дисциплин, должны полностью подготовить студента к восприятию курса молекулярной биологии. Знания о биологической форме движения материи на молекулярном уровне является хорошим предшественником для дисциплин «Теория эволюции», «Биотехнология».

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

• Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки:

способность проводить генетический анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для генетики отдельного организма или популяции, грамотно планировать эксперимент личный и в группе и реализовывать его на практике (ПК-1);

способность применить знания современных достижений в области генетики и биотехнологии и для решения комплексных исследовательских задач генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства, (ПК-2);

готовность использовать знания современных достижений в области генетики и биотехнологий и для разработки научно-методического обеспечения, подготовки и проведения курсов, дисциплин бакалавриата, специалитета, магистратуры, дополнительных программ образования (ПК-3).

4. Содержание и структура дисциплины

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	Год обучения 2	Всего
Общая трудоемкость	72	
Аудиторная работа:	20	
<i>Лекции (Л)</i>	4	4
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>		
Самостоятельная работа:	52	52
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет	

Тема 1. Введение

В этой части рассматриваются цели и задачи дисциплины. Кратко рассматривается история возникновения и развития молекулярной биологии. Отдельно останавливаемся на методах с помощью которых были сделаны основные открытия: методы культуры клеток, рестрикции, клонирование ДНК, гибридизации нуклеиновых кислот и т. д.

Тема 2. Молекулярная биология нуклеиновых кислот

В данной теме подробно рассматривается структура нуклеиновых кислот, их пространственная организация, структура хроматина и организация хромосом. Подробно изучаются особенности генома эукариот, типы повторяющихся последовательностей и их эволюционная роль. Рассматриваются процессы репликации, особенности этого процесса у про- и эукариот, топография процесса и ферменты, участвующие в процессе репликации. Особое внимание уделяется процессам репарации, их роли, видам репарации, особенностям повреждения клеток. Репарация и ее роль в канцерогенезе.

Еще одним процессом в функционировании ДНК является процесс экспрессии - транскрипция и трансляция. Особенности этих процессов у про- и эукариот.

В этой же теме рассматриваются особенности строения и циклы развития РНК-содержащих вирусов: вирусы гриппа, иммунодефицита, онкогенные вирусы.

Тема 3. Молекулярная биология белков.

Рассматриваются разнообразие структуры и ее связь с функцией белков, эволюция структуры белков на примере глобинов и цитохромов и видообразование. Подробно изучаем процесс трансляции, начиная со структуры рибосом и ее связи с выполняемой функцией, этапы трансляции, ее механизмы и регуляция. Также рассматриваются процессы трансмембранного переноса белков и их модификации.

Тема 4. Межмолекулярные взаимодействия.

Белок-белковые взаимодействия и их значение для самосборки мультимеров. Белково-нуклеиновые взаимодействия и их роль в регуляции активности генома и при самосборке субклеточных структур, вирусов. Белково-липидные взаимодействия и их роль в формировании мембран. Структура и механизмы функционирования рецепторов гормонов. Молекулярная биология развития, где рассматривается роль нуклеиновых кислот в онтогенезе. Представления о дифференциальной активности генов в эмбриогенезе. Структура и функции теломер.

Разделы дисциплины и виды занятий

№ темы	Наименование раздела	Кол-во часов (лекции)	Кол-во часов (сам. работа)
1	Молекулярная биология нуклеиновых кислот	8	20
2	Молекулярная биология белков	8	20
3	Межмолекулярные взаимодействия	4	12
	ВСЕГО:	20	52

5. Образовательные технологии

Лекции с использованием мультимедийных программ Практические занятия студентов с аудио- и видеоматериалами. Навыки сравнительного анализа геномов на основе геноинформационных технологий Основные базы данных и основные программные продукты в сети Интернет

6. Фонд оценочных средств для контроля успеваемости

1. История возникновения и развития молекулярной биологии.
2. Предмет и задачи молекулярной биологии.
3. Методы молекулярной биологии.
4. Структура нуклеиновых кислот.
5. Структура хроматина.
6. Организация хромосом.
7. Структура ДНК
8. Структура РНК и ее виды.
9. Пространственная структура ДНК.
10. Типы повторяющихся последовательностей и их роль в эволюции.
11. Репликация ДНК
12. Основные принципы репликации ДНК.
13. Ферменты репликации, их функции.
14. Репликация ДНК эукариот.
15. Регуляция активности промоторов прокариот
16. Механизм репликации ДНК.
17. Виды повреждений ДНК.
18. Механизмы репарации и ее виды.
19. Эксцизионная репарация.
20. Транскрипция.
21. Процесс транскрипции.
22. Регуляция транскрипции у про- и эукариот.
23. Процессинг первичных транскриптов.
24. Структура рибосом.
25. Этапы трансляции.
26. Трансляция мРНК
27. Регуляция процессов трансляции.
28. Ингибиторы трансляции.
29. Модификация синтезируемых белков.
30. Фолдинг. Факторы, определяющие пространственную структуру белка.
31. Ферменты фолдинга
32. Белок-белковые взаимодействия.

33. Структура и свойства белок-белковых контактов.
34. Силы, участвующие в белок-белковом взаимодействии.
35. Нуклеопротейины.
36. Липопротейины.
37. Шапероны. Функции шаперонов
38. Прионы как антишапероны.
39. Распад белков
40. Сортировка и модификация белков

7. Учебно – методическое обеспечение дисциплины

Специфика настоящей учебной дисциплины связана с изучением генно-инженерных клеточных манипуляций, что обуславливает необходимость использования в лабораторных и практических занятиях по курсу специфического молекулярно-биологического оснащения учебного процесса. В связи с этим студент должен знать основы безопасной работы с молекулярно-биологическими объектами, приборным оснащением, строго соблюдать правила безопасной работы при проведении лабораторных и практических работ.

Самостоятельное выполнение практических заданий должно осуществляться студентом в тесной связи с формой обучения и теоретическим программным материалом в соответствии с нормами времени на самостоятельную работу, содержать конкретность и ясность формулировок.

В ходе изучения настоящего курса студент слушает лекции, посещает практические и лабораторные занятия. Особое место отводится самостоятельной работе, которая частично включает освоение таких разделов программы, как «Введение», «Биотехнология и биобезопасность», «Трансгенные растения и животные», «Биотехнологические процессы в пищевой промышленности», «Экологическая биотехнология», а также подготовку рефератов на основе изучения основной и дополнительной литературы по предмету

На лабораторных занятиях студенты осваивают технику культивирования изолированных клеток и тканей растений на искусственных питательных средах, приготовление питательных сред, знакомятся с методами стерилизации. Учатся получать каллусную ткань из различных частей растений и пассировать ее на питательную среду.

Основная:

1. Льюин Б. Гены, М.: Бином, 2012.
2. Никольский В.И. Генетика. М.: Академия, 2010.
3. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Из-во Сибирское университетское издательство, 2007. ЭБС «Книгафонд».
4. Гладков Л.А. и др. Генетические алгоритмы. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. ЭБС «Книгафонд».
5. Спирина Е.В. Решение трудных задач по биологии. «Молекулярная биология» и «Генетика»: Практическое пособие. Издательство: АРКТИ, 2011 г. 80 с. ЭБС «Книгафонд»

Дополнительная:

- 1) Бочков В.А. Медицинская генетика /В.А.Бочков. - М.: Высшая школа, 1983.
- 2) Бочков Н.П. Клиническая генетика /Н.П.Бочков.- М.: Медицина, 1997.
- 3) Фогель Ф. Генетика человека /Ф.Фогель, А.Мотульски. - М.: Мир, 1990.
- 4) Захаров А.Ф. Хромосомы человека (атлас) /А.Ф.Захаров, В.А.Бенюш, Н.П.Кулешов, Л.И.Барановская. - М.: Медицина, 1982.
- 5) Зорина З.А. Основы экологии и генетики поведения /З.А.Зорина, И.И.Полетаева, Ж.И. Резникова. - М.: Изд-во Москов. ун-та, 1999.
- 6) Топорнина Н.А. Генетика человека /Н.А. Топорнина. - М.: ВЛАДОС, 2001.
- 7) Шевченко В.А. Генетика человека /В.А.Шевченко. - М.: Изд-во Москов. ун-та, 2002.

8) Харпер П. Практическое медико-генетическое консультирование /П.Харпер. - М.: Медицина, 1984.

1. Материально – техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование единицы	Фирма-изготовитель, Страна-производитель	Назначение, основные характеристики
1	Центрифуга MIKRO 20 (200)R, 24×0.2-2.0 мл, до 18,626 g	Hettich, Германия	Центрифугирование, прободготовка образцов и стандартных лабораторных приложений
2	Мини центрифуга/вортекс Combi-spin,	Hettich, Германия	Центрифугирование на 2400 об/мин, с крышкой прободготовка образцов и стандартных лабораторных приложений
3	Цифровой термостат типа «Dry Block»	BIOSAN, Латвия	Поддержание постоянной температуры (25-120 °C), с алюминиевым блоком А-103
4	Роторный гомогенизатор с цифровым дисплеем Crusher M	Heidolph, Германия	Гомогенизация, 5000-26000 об/мин. В комплекте с держателем и зажимом.
5	Отсасыватель медицинский	Россия	Отсасывание
6	ПЦР-бокс	Россия	Бактерицидный проточный рециркулятор, обеспечивающий постоянное обеззараживание внутри бокса с УФ-рециркулятором, таймером, н/сталь, ударопрочное стекло
7	Система для ПЦР в реальном времени iQ5	BioRad, США	Амплификация в реальном времени, предназначенная для автоматической детекции продуктов амплификации в режиме реального времени непосредственно в пробирке, возможностью количественного определения продукта
8	Источник бесперебойного питания UPS 3000 VA	APC, Россия	Обеспечение бесперебойного питания,
9	Аналитическая система БиоДок-Ит М-26Х	UVP, США	Анализ гелей, блотов, окрашенных флуорисцентными и видимыми красителями, печать, архивирование составление отчетов, аналоговая ПЗС-камера
10	Спектрофотометр BIOWAVE	Германия	Для определения концентрации и качества НК, концентрацию белка, спектральный диапазон- 190-1100, ОП диапазон- 0-0,5 ед.
11	Вертикальная ячейка для электрофореза PROTEAN II xi,	BioRad, США	Анализ коротких фрагментов нуклеиновых кислот и белков методом электрофореза в полиакриламидном геле, 20 см, 1.0 мм спейсеры (4 шт) и гребенки на 15 лунок (2 шт).
12	Ячейка для	BioRad, США	Анализ фрагментов нуклеиновых кислот и

	горизонтального электрофореза Mini-Sub Cell GT,		белков методом электрофореза в агарозном геле с УФ-прозрачной подложкой 7×10 см и подставкой для заливки
13	Низкотемпературный вертикальный морозильник	Sanyo, Япония	Хранение образцов при низких температурах, (-86), V 382
14	Весы аналитические,	Precisa, Швейцария	Взвешивание образцов, 220 г , точность 0,1 мг
15	Весы технические,	Ohaus Scout Pro, США	Взвешивание образцов, 2000 г / 0,1 г
16	Центрифуга 320R, с охлаждением, с принадлежностями	UNIVERSAL, США	Центрифугирование, прободготовка образцов и стандартных лабораторных приложений
17	Автоматический анализатор для выделения ДНК и РНК	iPrep Purification Instrument, Япония	Для выделения ДНК, РНК, белков. 12 образцов за один прогон
18	Система очистки воды Direct-Q 3	Millipore, Франция	Предназначена для очистки и деионизации воды

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Молекулярная биология»
по направлению подготовки 06.06.01 «Биология» на 2017-2018 учебный год

№	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры физиологии, генетики и молекулярной биологии

протокол №_____ от «___»_____20__ г.

Заведующий кафедрой _____

Согласовано:

Заведующий отделом комплектования

научной библиотеки _____