

МИНЗДРАВ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО ДВГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УВР
_____ С.Н. Киселев
_____ 2024 г.

Молекулярная биология
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биология и генетика**

Учебный план **300501-1-2024.plx**
30.05.01 Медицинская биохимия

Квалификация **Врач-биохимик**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 88
самостоятельная работа 20
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 10

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	64	64	64	64
Итого ауд.	88	88	88	88
Контактная работа	88	88	88	88
Сам. работа	20	20	20	20
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

Ст. преподаватель, Якубович В.С.;

к.б.н., Доцент, Млынар Е.В.

Рецензент(ы):

к.ф.-м.н., Зав. кафедрой, Стукалова А.С.;

к.м.н., Доцент, Яковенко И.Г.

Рабочая программа дисциплины

Молекулярная биология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (приказ Минобрнауки России от 13.08.2020 г. № 998)

составлена на основании учебного плана:

30.05.01 Медицинская биохимия

утвержденного учёным советом вуза от 23.04.2024 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Биология и генетика

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой к.б.н. Е.В. Млынар

Председатель методического совета факультета

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

— _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Биология и генетика

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой к.б.н. Е.В. Млынар

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

— _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Биология и генетика

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой к.б.н. Е.В. Млынар

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

— _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Биология и генетика

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой к.б.н. Е.В. Млынар

Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель методического совета факультета

— _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Биология и генетика

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой к.б.н. Е.В. Млынар

1. ЦЕЛИ и ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование систематизированных знаний и умений в области молекулярной биологии - изучение научных основ предмета: особенностей строения и свойств молекул; особенностей биологической формы движения материи: способности к самовоспроизведению, специфичности структуры полимеров, наследственно закрепляемой изменчивости; изучение методов генетической инженерии, ее достижений и перспектив развития.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Биология	
2.1.2	Органическая и физическая химия	
2.1.3	Общая и медицинская генетика (Биология)	
2.1.4	Общая биохимия	
2.1.5	Общая и медицинская генетика	
2.1.6	Биология	
2.1.7	Общая биохимия	
2.1.8	Общая и медицинская генетика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Научно-исследовательская работа	
2.2.2	Медицинские технологии	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности

ОПК-1.1: Применение биологических, физико-химических, химических, математических методов в профессиональной сфере

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Молекулярная генетика						
1.1	Представление о биополимерах. Регулярные и нерегулярные полимеры. Полисахара. Белки. Нуклеиновые кислоты. Структуры нуклеиновых кислот. Строение РНК. Типы РНК. /Лек/	10	2	ОПК-1.1	Л1.1		
1.2	Строение ДНК. Репликация основной части ДНК. Репарация ДНК. Теломеры. Организация теломеров. Теломеразы. Проблемы старения и	10	2	ОПК-1.1	Л1.1		
1.3	Структура геномов про- и эукариот. ДНК в ядре клетки. Уровни компактизации ДНК. Гетеро- и эухроматин. ДНК митохондрий и хлоропластов. ДНК-содержащие вирусы и фаги. /Лек/	10	2	ОПК-1.1	Л1.1		
1.4	Транскрипция. Регуляция у про- и эукариот. Обратная транскрипция. Процессинг. Альтернативный сплайсинг. /Лек/	10	2	ОПК-1.1	Л1.1		
1.5	Биосинтез белка. Регуляция. Сплайсинг белка. Фолдинг белка.	10	2	ОПК-1.1	Л1.1		
1.6	ПЦР. Молекулярная диагностика. ПЦР- анализ, FISH. /Лек/	10	2	ОПК-1.1	Л1.1		
1.7	Геномная дактилоскопия. Генетическая идентификация	10	2	ОПК-1.1	Л1.1		

1.8	Секвенирование ДНК. Химический синтез ДНК. /Лек/	10	2	ОПК-1.1	Л1.1		
1.9	Технология рекомбинантных ДНК (генная инженерия). Трансгенные растения и животные. /Лек/	10	2	ОПК-1.1	Л1.1		
1.10	Молекулярная генетика человека. Проект «Геном человека». Генная терапия. /Лек/	10	2	ОПК-1.1	Л1.1		
1.11	Введение в молекулярную биологию. История развития. Важнейшие достижения. Методы молекулярной биологии. /Пр/	10	4	ОПК-1.1	Л1.1		
1.12	Представление о биополимерах. Регулярные и нерегулярные полимеры. Полисахара. Белки. Нуклеиновые кислоты. Структуры нуклеиновых кислот. Строение РНК. Типы РНК. /Пр/	10	4	ОПК-1.1	Л1.1		
1.13	Строение ДНК. Репликация основной части ДНК. Репарация ДНК. Теломеры. Организация теломеров. Теломеразы. Проблемы старения и онкогенеза. /Пр/	10	4	ОПК-1.1	Л1.1		
1.14	Структура геномов про- и эукариот. ДНК в ядре клетки. Уровни компактизации ДНК. Гетеро- и эухроматин. Неядерные геномы. ДНК митохондрий и хлоропластов. ДНК-содержащие вирусы и фаги. /Пр/	10	4	ОПК-1.1	Л1.1		
1.15	Транскрипция. Регуляция у про- и эукариот. Обратная транскрипция. Процессинг. Альтернативный сплайсинг. /Пр/	10	4	ОПК-1.1	Л1.1		
1.16	Биосинтез белка. Регуляция. Сплайсинг белка. Фолдинг белка. /Пр/	10	4	ОПК-1.1	Л1.1		
1.17	ПЦР. Молекулярная диагностика. ПЦР-анализ, FISH. /Пр/	10	4	ОПК-1.1	Л1.1		
1.18	Геномная дактилоскопия. Генетическая идентификация личности. /Пр/	10	4	ОПК-1.1	Л1.1		
1.19	Секвенирование ДНК. /Пр/	10	4	ОПК-1.1	Л1.1		
1.20	Химический синтез ДНК. /Пр/	10	4	ОПК-1.1	Л1.1		
1.21	Технология рекомбинантных ДНК (генная инженерия). /Пр/	10	4	ОПК-1.1	Л1.1		
1.22	Трансгенные растения и животные. /Пр/	10	4	ОПК-1.1	Л1.1		
1.23	Молекулярная генетика человека. Проект «Геном человека». /Пр/	10	4	ОПК-1.1	Л1.1		
1.24	Генная терапия. Методы создания рекомбинантных вакцин. /Пр/	10	4	ОПК-1.1	Л1.1		
1.25	Работа с рекомендуемой литературой, решение тестов и задач на образовательном портале. /Ср/	10	18	ОПК-1.1	Л1.1		
	Раздел 2. Строение и функции биологических мембран						
2.1	Биологические мембраны. Основные компоненты. Строение. Свойства. Функции. /Лек/	10	2	ОПК-1.1	Л1.1		
2.2	Трансмембранный транспорт. Рецепция. Передача сигнала в клетку. G- белки. /Лек/	10	2	ОПК-1.1	Л1.1		
2.3	Биологические мембраны. Основные компоненты. Строение. Свойства. Функции. /Пр/	10	4	ОПК-1.1	Л1.1		
2.4	Трансмембранный транспорт. Рецепция. Передача сигнала в клетку. G- белки. /Пр/	10	4	ОПК-1.1	Л1.1		

2.5	Работа с рекомендуемой литературой, решение тестов и задач на образовательном портале. /Ср/	10	2	ОПК-1.1	ЛП.1		
	Раздел 3. Промежуточная аттестация						
3.1	Экзамен /Экзамен/	10	36	ОПК-1.1	ЛП.1		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные (экзаменационные) вопросы и задания

- Предмет и задачи молекулярной биологии.
- Исторические аспекты развития молекулярной биологии.
- Практическое использование достижений молекулярной биологии.
- Использование достижений молекулярной биологии в медицине.
- Молекулярная биология - теоретическая база биотехнологии и генетической инженерии.
- Методы молекулярной биологии.
- Нуклеиновые кислоты - носители генетической информации. Доказательства генетической роли ДНК.
- Структура ДНК. Типы химических связей в ДНК.
- Уровни структурной организации ДНК.
- Физико-химические свойства ДНК.
- Основные формы ДНК, их характеристика и условия возникновения.
- Организация бактериальных геномов.
- Организация ДНК в составе хроматина.
- Гистоны и негистоновые белки хроматина.
- Подвижные элементы генома. Структура, механизм перемещения и роль.
- Репликация ДНК. Полуконсервативный способ репликации ДНК и его доказательств.
- Энзимология репликации.
- Механизм репликации вирусных геномов.
- Теломеры и теломераза
- Особенности репликации вирусных геномов.
- Система защиты ДНК. Репарация ДНК, основные механизмы.
- Система рестрикции и модификации ДНК.
- Генетический код. Эксперименты по расшифровке генетического кода.
- Генетический код в его особенности.
- Молекулярные основы транскрипции. Ферменты транскрипции.
- Механизм транскрипции. Основные этапы транскрипции.
- Функциональная организация транскриптов у про- и эукариот.
- Посттранскрипционные изменения РНК у эукариот.
- Различие свойств мРНК у про- и эукариот.
- Молекулярная организация тРНК.
- Функционирование тРНК на предрибосомальном этапе синтеза белка.
- Строение рибосом у про- и эукариот.
- Основные этапы трансляции.
- Механизм образования пептидных связей. Пептидилтрансферазная активность рибосомы.
- Инициация трансляции и ее механизм. Факторы инициации.
- Терминация трансляции и ее механизм. Факторы терминации.
- Посттрансляционные изменения белков.
- Процессинг белков.
- Регуляция процессов биосинтеза белка на уровне транскрипции у прокариот
- Регуляция процессов биосинтеза белка на уровне транскрипции у эукариот
- Регуляция процессов биосинтеза белка на уровне трансляции у про- и эукариот
- Практическое применения ингибиторов и активаторов процессов биосинтеза белка.
- Внеядерная наследственность. Генетические системы митохондрий и хлоропластов
- Технология рекомбинантных ДНК
- Плазмидные векторы
- Рибозимы
- Клонирование структурных генов эукариот
- Генетическая трансформация прокариот
- Химический синтез ДНК
- Методы секвенирования ДНК
- Полимеразная цепная реакция
- Получение рекомбинантных белков
- Геномная дактилоскопия
- Направленный мутагенез
- Генная инженерия белков
- Оптимизация экспрессии генов, клонированных в прокариотических системах
- Векторы для клонирования крупных фрагментов ДНК.

58. Биологические системы, использующиеся в молекулярной биотехнологии
 59. Молекулярные основы апоптоза и старения
 60. Молекулярные основы межклеточных взаимодействий
 61. Молекулярные основы прохождения сигналов внутрь клетки
 62. Трансмембранный транспорт

5.2. Темы письменных работ (рефераты, контрольные)

Темы рефератов:

1. История молекулярной биологии
2. Полимеразная цепная реакция и ее применение в молекулярной биологии.
3. Вирусная трансдукция генов
4. Мутагены. Искусственный и естественный мутагенез.
5. Методы секвенирования ДНК
6. Методы твердофазного синтеза полинуклеотидных и полипептидных последовательностей
7. Особенности регуляции репликации плазмид.
8. Репликоны у эукариот, их изменчивость.
9. Рекомбинация у высших эукариот. Метод "нокаута" генов.
10. "Мир РНК", гипотеза о роли РНК в происхождении жизни.

5.3. Фонд оценочных средств

Количество тестовых заданий: 400 заданий.

Количество задач - 50.

5.4. Примеры оценочных средств (5 тестов, 2 задачи)

Тесты:

1. Регуляция активности киназ осуществляется путем:
 - 1) связывания с цитринами
 - 2) связывания с циклоспоринами
 - 3) связывания с аденином
 - 4) связывания с ингибиторами циклинов
 - 5) фосфорилирования или дефосфорилирования киназ
2. Белок-репрессор предотвращает транскрипцию, связываясь с:
 - 1) промотором
 - 2) оператором
 - 3) ТАТА-боксом
 - 4) терминатором
 - 5) инсулятором
3. Сбрасывание супервитков и релаксацию молекулы ДНК производят ферменты:
 - 1) топоизомеразы
 - 2) рестриктазы
 - 3) лигазы
 - 4) эндонуклеазы
 - 5) экзонуклеазы
4. Степень конденсации хромосом человека
 - 1) 2000
 - 2) 5000
 - 3) 7000
 - 4) 10000
 - 5) 12000
5. Участок ДНК между нуклеосомами:
 - 1) праймер
 - 2) линкер
 - 3) сателлит
 - 4) спейсер
 - 5) ген

Задачи:

Задача 1.

Одноцепочечный олигонуклеотид состава ...TTACGGTTC... был использован в качестве затравки в ДНК-полимеразной реакции. Определите отношение А/Т, G/C, (A+T)/(G+C) во вновь синтезированном полинуклеотидном фрагменте после однократной репликации.

Задача 2.

Какие нуклеотиды и в каком соотношении необходимо использовать для синтеза иРНК с помощью микрококковой РНК-полимеразы, чтобы транслируемый с нее полипептид включал аминокислоты Гис и Лиз в соотношении 1:1 и не содержал аминокислоту Цис?

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛП.1	Кузнецов С.Л, Мушкамбаров Н.Н	Молекулярная биология. Учебное пособие: 2-е изд., испр.	МИА, 2007	350

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Программное обеспечение Microsoft Office (537 лицензий), лицензии 40745181, 41710912, 42042490, 42095524, 42579648, 42579652, 42865595, 43187054, 43618927, 44260390, 44260392, 44291939, 44643777, 44834966, 44937940, 45026378, 45621576, 45869271, 46157047, 46289102, 46822960, 47357958, 47558099, 48609670, 48907948, 49340641, 49472543, 60222812, 60791826, 60948081, 61046678, 61887281, 62002931, 62354902, 62728014, 62818148			
6.3.1.2	Операционная система Windows (537 лицензий), лицензии 40745181, 41710912, 42042490, 42095524, 42579648, 42579652, 42865595, 43187054, 43618927, 44260390, 44260392, 44291939, 44643777, 44834966, 44937940, 45026378, 45621576, 45869271, 46157047, 46289102, 46822960, 47357958, 47558099, 48609670, 48907948, 49340641, 49472543, 60222812, 60791826, 60948081, 61046678, 61887281, 62002931, 62354902, 62728014, 62818148			

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронная библиотека ДВГМУ			
6.3.2.2	Medline with Full Text на платформе			
6.3.2.3	EBSCOHOST			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение и ПО	Вид работ
УК-3-310	Практические занятия, лекции	стульев(4),вешалка(1),микроскопов большихБольшие микроскопы(7),маленьких микроскопов(3),Ноутбук (1),проектор(1),столов(13), мультимедийный проектор (1).	КР
УК-3-319	Практические занятия	Стулья(18),экран(1),столов(10),микроскопы маленьких (4),большой микроскоп(1).	КР
УК-3-306	Практические занятия	стульев(25),столов(11),микроскопов(11).	КР
УК-3-311	Практические занятия	Микроскопы(7),парты (9), стулья (4)	КР