



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий Международной
кафедрой ЮНЕСКО «Морская
экология»

_____ Христофорова Н.К.

_____ Н.К. Христофорова

«__» _____ 2020г.

«__» _____ 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Молекулярная биология

Направление подготовки 06.04.01 «Биология»

«Морские биологические исследования / Aquatic biological research»

Форма подготовки очная

Курс 1, семестр 1

лекции – 18 час.

практические (семинарские) занятия – 36 час.

лабораторные работы - не предусмотрены

в том числе с использованием МАО пр. 8 час.

всего часов аудиторной нагрузки – 54 час.

в том числе с использованием МАО – 8 час.

самостоятельная работа – 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену – не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект - не предусмотрены

зачет – 1 семестр

экзамен – не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого СО ВО ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 04.04.2016г. № 12-13-592.

Рабочая программа обсуждена на заседании Кафедры клеточной биологии и генетики ШЕН протокол № __ от _____ 2020 г.

Врио заведующего кафедрой – доцент Н.Е. Зюмченко.

Составитель: профессор В.А. Брыков.

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Молекулярная биология»

Рабочая программа дисциплины «Молекулярная биология» составлена в соответствии с требованиями собственного образовательного стандарта высшего образования ДВФУ по направлению «Биология». Дисциплина предназначена магистрантам 1-го курса и реализуется в рамках учебного цикла Б1.Б – дисциплины, базовая часть.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 часов). Учебным планом предусмотрены лекции (18 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа (54 часа).

«Молекулярная биология» является фундаментальной дисциплиной направления подготовки Биология. В ней раскрываются молекулярные структуры и механизмы жизнедеятельности клеток.

Изучение «Молекулярной биологии» связано с предшествующими дисциплинами бакалаврского цикла: «Общая биология», «Цитология», «Биохимия и молекулярная биология». Последующие дисциплины, усвоение которых опирается на «Молекулярную биологию клетки»: «Молекулярная биология развития», «Молекулярные и клеточные механизмы иммунитета» и другие дисциплины, изучаемые по выбору.

Цель освоения дисциплины «Молекулярная биология» - углубление теоретической подготовки студентов в области молекулярной биологии - раздела клеточной биологии, изучающего основные свойства и проявления жизни на молекулярном уровне.

Задачи:

- развитие у студентов целостного представления о молекулярном уровне организации клетки;

- получение современных знаний о структуре, динамике и функционировании молекулярных ансамблей клетки, молекулярных механизмах развития и функционирования клеток.

В результате освоения курса у студента формируются следующие общекультурные общепрофессиональные и профессиональные **компетенции**:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-6 способностью вести научную дискуссию, владение нормами научного стиля современного русского языка	Знает	достижения науки в области исследований, основные тенденции направления исследований, проблематику, методы изучения
	Умеет	проводить научные исследования, анализировать полученные данные и сопоставлять их с основными достижениями науки в области исследований, вести дискуссию по проблематике научных исследований
	Владеет	навыками представления материала на научных диспутах, семинарах, конференциях, владеет нормами научного стиля современного русского языка
ОК-9 готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Знает	морально-этические нормы биологических исследований, технику безопасности при проведении биологических исследований
	Умеет	отвечать на нестандартные вопросы, нести ответственность за принятые решения
	Владеет	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
ОПК-5 способность применять знание истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач	Знает	основные особенности научного метода познания, методы и приемы научного исследования
	Умеет	применять знание методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач, разрабатывать программу научного исследования
	Владеет	методологией и методами научных исследований по избранному профилю, навыками анализа результатов научного исследования и их оформления
ОПК-8 способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам	Знает	основные приемы и способы оформления, представления и интерпретации результатов научно-исследовательских работ по принятым и утвержденным формам.
	Умеет	- применять полученные знания по оформлению, представлению и интерпретации результатов научно-исследовательских работ в учебной и профессиональной деятельности; - представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ
	Владеет	основными приемами и способами оформления,

		представления и интерпретации результатов научно-исследовательских работ
ПК-2 способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Знает	особенности планирования и реализации профессиональных мероприятий в области молекулярной биологии
	Умеет	планировать и реализовывать профессиональные мероприятия в области молекулярной биологии
	Владеет	навыками планирования и реализации профессиональных мероприятий в области молекулярной биологии

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Молекулярная биология» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: семинар-коллоквиум по теоретическому материалу.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции (18 часов)

Тема 1. Структурная иерархия и молекулярная организация клетки (2 час).

- Клетки прокариот и эукариот
- Белки.
- Нуклеиновые кислоты.
- Липиды.
- Полисахариды.

Тема 2. Структура и молекулярная динамика клеточных мембран (2 час).

- Организация мембран.
- Транспортные функции.
- Неоднородность и асимметричность.
- Белки мембран.
- Гликоконъюгаты в составе мембран.
- Гликозаминогликаны.
- Гликолипиды.
- Межклеточные контакты.

Тема 3. Структура хроматина, молекулярные механизмы репликации, репарации и рекомбинации ДНК (3 часа).

- Структура хромосом.
- ДНК-связывающие белки. Хромосомные территории.
- Функционирование хроматина.
- Репликация ДНК.
- ДНК-полимеразы.
- Праймеры.
- Полимеразная цепная реакция.
- Пространственно-временная организация репликации.
- Репликация митохондриальных ДНК.
- Особенности репликации теломерной ДНК.
- Повреждение и механизмы репарации ДНК.
- Рекомбинация ДНК.
- Мобильные генетические элементы.

Тема 4. Транскрипция. Регуляция экспрессии генов (3 часа).

- Центральная догма молекулярной биологии.
- Структурная организация гена.
- РНК-полимеразы. Транскрипционные факторы.
- Посттранскрипционные изменения мРНК.
- Эффект положения генов.
- Основные уровни регуляции активности генов.
- Регуляция генной активности активаторами транскрипции.

Тема 5. Генетический код. Механизм трансляции (3 часа).

- Свойства генетического кода.
- Структура и свойства транспортных РНК.
- Аминоацил-тРНК-синтетазы.
- Рибосомы прокариот и эукариот.
- Стадии трансляции.
- Посттрансляционные модификации белков.

Тема 6. Цитоскелет (1,5 часа).

- Основные фибриллярные структуры цитоскелета.
- Молекулярные моторы.
- АТФазная активность миозина.
- Регуляция работы поперечнополосатых мышц.
- Регуляция работы гладких мышц.
- Запирательный тонус.

Тема 7. Межклеточные коммуникации, сигнальные пути, управление репродукцией и дифференцировкой клеток (2 час).

- Понятие межклеточной коммуникации.
- Коммуникативные процессы бактерий и дрожжей.
- Типы и природа сигналов, воспринимаемых клеткой.
- рецепторы.
- Принципы внутриклеточных механизмов передачи сигнала.
- Классификация сигнальных путей.
- Поведенческие реакции клеток. Сигнальные молекулы как морфогены.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Семинарские занятия (36 часов)

Занятие 1. Структурная иерархия и молекулярная организация клетки (2 часа).

- Клетки прокариот и эукариот: план строения, компартментализация, эволюционная динамика.
- Молекулярная структура и динамика белков.
- Молекулярная организация нуклеиновых кислот.
- Молекулярные виды липидов и их роль в организации клеточных мембран.

- Структура и свойства гликополимеров.

Занятие 2,3. Структура и молекулярная динамика клеточных мембран (4 часа).

- Организация биологических мембран.
- Транспортные функции мембран.
- Горизонтальная неоднородность и вертикальная асимметричность мембран.
- Белки, входящие в состав биологических мембран. Классификация мембранных белков по положению относительно липидного бислоя. Способы закрепления белков в мембране.
- Углеводсодержащие биополимеры (гликоконъюгаты) в составе мембран: гликопротеины и протеогликаны, гликолипиды. Основные классы гликозаминогликанов в составе организма. Функции углеводсодержащих полипептидов и белков в организме. Структура и функции гликолипидов.
- Типы межклеточных контактов (изолирующие – плотные соединения; заякоривающие – адгезионные контакты, десмосомы, фокальные контакты и полудесмосомы; коммуникационные – щелевые контакты).

Занятие 4, 5, 6. Структура хроматина, молекулярные механизмы репликации, репарации и рекомбинации ДНК (6 часов).

- Структура и классификация хромосом. Эухроматин и гетерохроматин. Кодирующая и некодирующая ДНК.
- Мажорные ДНК-связывающие белки и их роль в организации трехмерной структуры хроматина. Гистоновые белки. Негистоновые белки хроматина. Хромосомные территории и ядерный матрикс.
- Функциональные аспекты структурной организации хроматина. Модификации гистонов и их роль в функциональной активности хроматина.
- Общие принципы репликации ДНК. Структура вилки репликации, основные участники процесса репликации.
- ДНК-полимеразы прокариот и эукариот: организация и особенности функционирования. 5'→3'- и 3'→5'- экзонуклеазная активность ДНК-полимераз. Nick-трансляция, структура PolII *E. coli*, модель фрагмента

Кленова и принцип автокоррекции ошибок репликации. Процессивность ДНК-полимераз. Роль белка PCNA и β -субъединицы ДНК-полимеразы III (PolIII) в обеспечении процессивности ферментативного комплекса репликации.

- Праймеры, праймазная активность ферментов репликации, особенности инициации репликации.
- Принцип полимеразной цепной реакции (ПЦР) и ее значение для молекулярной биологии. Термостабильные ДНК-полимеразы. Стадии цикла ПЦР, события ПЦР, происходящие на различных циклах. Разновидности ПЦР.
- Пространственно-временная организация событий репликации. Лидирующая и отстающая цепи, фрагменты Оказаки. Направления репликации и реализация затруднений репликации в пространственной организации репликационной «машины».
- Особенности репликации митохондриальных ДНК. Сайты начала репликации лидирующей и отстающей цепей, D-петли.
- Особенности репликации теломерной ДНК. Структура и функционирование теломераз, теломеразная РНК, принцип обратной транскрипции в работе теломеразы. Лимит Л. Хейфлика и активность теломеразы. Дискуссионные вопросы о роли теломераз в обеспечении «бессмертия клеток».
- Повреждение ДНК и механизмы репарации ДНК. Механизм удаления основания и механизм удаления нуклеотида – основные пути репарации. Гликозилазы и AP-эндонуклеазы. ДНК-полимеразы, обеспечивающие репарацию ДНК. Альтернативные механизмы прямого химического преобразования поврежденной ДНК.
- Общая рекомбинация ДНК - рекомбинация гомологичной ДНК (general recombination, homologous recombination). Роль общей рекомбинации в репарации ДНК. Мейотическая рекомбинация.
- Мобильные генетические элементы, транспозиция и сайт-специфическая рекомбинация. ДНК-транспозоны. Ретротранспозоны: ретровирусного и

неретровирусного типа. Функционирование ретротранспозонов млекопитающих на примере ретротранспозона L1. Консервативная сайт-специфическая рекомбинация и бактериофаг λ .

Занятие 7, 8, 9. Транскрипция. Регуляция экспрессии генов (6 часов).

- Центральная догма молекулярной биологии. Понятие транскрипции. Ген, структурная организация гена, транскрибируемые и нетранскрибируемые регионы, прерывистая структура гена (экзоны, интроны). Роль промоторов и консенсусных последовательностей в механизме инициации транскрипции.
- РНК-полимеразы прокариот и эукариот: структурные и функциональные особенности. Участие транскрипционных факторов (TF) в механизме инициации транскрипции, роль TFIID и σ – субъединицы РНК-полимеразы прокариот в формировании инициаторного комплекса. Участие факторов элонгации в обеспечении транскрипции. Терминация транскрипции.
- Посттранскрипционные изменения мРНК эукариот: кэпирование, сплайсинг, полиаденилирование. Альтернативный сплайсинг.
- Эффект положения генов. Инактивация X хромосомы млекопитающих.
- Основные уровни регуляции активности генов. Ацетилирование гистонов.
- Основные уровни регуляции активности генов. Метилирование ДНК, разновидности.
- Основные уровни регуляции активности генов. Посттранскрипционный уровень регуляции.
- Регуляция генной активности активаторами транскрипции.

Занятие 10, 11, 12. Генетический код. Механизм трансляции (6 часов).

- Открытие, расшифровка и свойства генетического кода.
- Адапторная гипотеза реализации генетического кода. Структура и свойства транспортных РНК (тРНК): акцепторная ножка, дигидроуридиновая, псевдоуридиновая и антикодоновая петли, переменная ручка, инозин и его роль в распознавании кодонов, первичная, вторичная и третичная структуры тРНК.

- Аминоацилирование тРНК, аминоацил-тРНК-синтетазы, селективность и точность трансляции.
- Организация и сборка рибосом прокариот и эукариот. Синтез и процессинг рибосомальных РНК (рРНК). Белки рибосом. Сайты активного центра рибосом: мРНК-связывающий сайт, А-, Р-, Е-сайты.
- Стадии трансляции: инициация, элонгация, терминация. Механизм формирования инициаторного комплекса, факторы инициации трансляции прокариот (IF). Факторы инициации эукариот. Факторы элонгации (EF), факторы терминации (RF). Участие ГТФ в трансляции.
- Посттрансляционные модификации белков, управление функциональной активностью белков с помощью посттрансляционного процессинга.

Занятие 13, 14, 15. Цитоскелет: архитектура, транспорт и молекулярная динамика (6 часов).

- Основные фибриллярные структуры цитоскелета, их молекулярный состав и тканеспецифичность.
- Классификация, структура и свойства молекулярных моторов. Свойства миозинов, динеина и кинезина как основных молекулярных моторов клетки.
- Механохимическое сопряжение и актин-активируемая АТФазная активность миозина.
- Актин-связанная регуляция работы мышц на примере цикла работы скелетных поперечнополосатых мышц млекопитающих. Роль Ca^{2+} и тропонинового комплекса в запуске сокращения.
- Миозин-связанная регуляция работы мышц на примере цикла работы гладких мышц млекопитающих. Роль Ca^{2+} , кальмодулина и его киназы в механизме сокращения. Актин-опосредованная регуляция работы гладких мышц млекопитающих. Функционирование специализированных гладких мышц животных, обладающих состоянием запирательного тонуса (catchstate).

Занятие 16, 17, 18. Межклеточные коммуникации, сигнальные пути, управление репродукцией и дифференцировкой клеток (6 часов).

- Понятие коммуникации между клетками. Коммуникативные процессы бактерий и дрожжей. Типы и природа сигналов, воспринимаемых клеткой. Понятия сигнал-подающей клетки и клетки-мишени. Понятия лиганда и рецептора. Принципы внутриклеточных механизмов передачи сигнала (вторичные мессенджеры и молекулы-эффекторы). Типы эффекторных молекул и возможные результаты сигналинга.
- Общая классификация сигнальных путей в зависимости от удаленности лиганда от клетки, секретирующей сигнальную молекулу. Контакт-зависимый сигналинг. Поведенческие реакции клеток в микроокружении сигнальных молекул. Сигнальные молекулы как морфогены.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Молекулярная биология» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Для контроля могут использоваться следующие оценочные средства:

УО-1 – индивидуальное собеседование, в основном на экзамене;

УО-2 – семинар-коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования и дискуссии;

ПР-1 – письменный (или компьютерный) тест;

№ п/п	Контролируемые модули /разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Структурная иерархия и молекулярная организация клетки.	ОК-6, ОК-9, ОПК-5, ОПК-8 ПК-2	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1

2	Тема 2. Структура и молекулярная динамика клеточных мембран.	ОК-6, ОК-9, ОПК-5, ОПК-8 ПК-2	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
3	Тема 3. Структура хроматина, молекулярные механизмы репликации, репарации и рекомбинации ДНК.	ОК-6, ОК-9, ОПК-5, ОПК-8 ПК-2	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
4	Тема 4. Транскрипция. Регуляция экспрессии генов.	ОК-6, ОК-9, ОПК-5, ОПК-8 ПК-2	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
5	Тема 5. Генетический код. Механизм трансляции.	ОК-6, ОК-9, ОПК-5, ОПК-8 ПК-2	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
6	Тема 6. Цитоскелет.	ОК-6, ОК-9, ОПК-5, ОПК-8 ПК-2	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
7	Тема 7. Межклеточные коммуникации, сигнальные пути, управление репродукцией и дифференцировкой клеток.	ОК-6, ОК-9, ОПК-5, ОПК-8 ПК-2	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1

Контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Алексеев В. И. Прикладная молекулярная биология: учебное пособие для вузов. Владивосток : Дальрыбвтуз, 2011. 238 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:425474&theme=FEFU>
2. Браун Т.А. Геномы; пер. с англ. А. А. Светлова ; под ред. А. А. Миронова. М.: Изд-во Института компьютерных исследований, 2011. 921 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:660961&theme=FEFU>
3. Льюин Б. Гены. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 896 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668068&theme=FEFU>
4. Уэй Т. Физические основы молекулярной биологии. Долгопрудный: Издат. Дом «Интеллект», 2010. 368 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:663865&theme=FEFU>
5. Андрусенко, С. Ф. Биохимия и молекулярная биология [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. Ф. Андрусенко, Е. В. Денисова. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 94 с. — 2227-8397.
<http://www.iprbookshop.ru/63077.html>
6. Молекулярная биология [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Кригер [и др.]. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 93 с.
<https://e.lanbook.com/book/103922>

Дополнительная литература

1. Агол В. И. Молекулярная биология : структура и биосинтез нуклеиновых кислот : учебник для биологических специальностей вузов / В. И. Агол, А. А. Богданов, В. А. Гвоздев [и др.] ; под ред. А. С. Спирина. - Москва : Высшая школа, 1990. - 352 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:106918&theme=FEFU>

2. Альбертс Б. и др. Молекулярная биология клетки: в 3 томах, 2-е изд. М.: Мир, 1994, 2013.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:772792&theme=FEFU>
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:772794&theme=FEFU>
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:772786&theme=FEFU>
3. Бурцева Р.А. Биоэнергетика : учебное пособие. Владивосток : Изд-во Дальневосточного университета, 2006. 76 с.
4. Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие. Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2003, 2006. 478 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:4727&theme=FEFU>
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:349217&theme=FEFU>
5. Заварзин А.А., Харазова А.Д., Молитвин М.Н. Биология клетки: общая цитология. С-Пб: Изд-во СПбГУ, 1992. 320 с.
6. Коницев А.С. Молекулярная биология: учебник для вузов. М.: Академия, 2005. 398 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:245181&theme=FEFU>
7. Патрушев Л.И. Экспрессия генов. М.: Наука, 2000. 527 с.
8. Полевой В.В., Саламатова Т.С. Живое состояние клетки и биология старения. СПб: изд. СПб у-та, 2004.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:235720&theme=FEFU>
9. Сингер М., Берг П. Гены и геномы: в 2 томах. М.: Мир, 1998.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:23576&theme=FEFU>
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:286556&theme=FEFU>
10. Степанов В.М. Молекулярная биология. Структура и функции белков: Учеб. для биол. спец. вузов / Под ред. А.С. Спирина. М.: Высш. Шк., 1996. 335с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:20639&theme=FEFU>
11. Финкельштейн А.В., Птицын О.Б. Физика белка: Курс лекций с цветными и стереоскопическими иллюстрациями и задачами. 3-е изд.,

- испр. и доп. М.: КДУ, 2012, 2014. 456с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:664398&theme=FEFU>
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:734335&theme=FEFU>
12. Эллиот В., Эллиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М.: Изд. НИИ Биомедхим РАМН. 2000.
 13. Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. Molecular Biology of the Cell. 5th ed. NY: Garland Science, 2008. 1358pp.
 14. Bains W. Biotechnology from A to Z /William Bains. Oxford New York: Oxford University Press, 2000. IX, 411 p.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:11263&theme=FEFU>
 15. Phillips R., Kondev J., Theriot J. Physical Biology of the Cell. NY: Garland Science, 2009. 807.
 16. Voet D., Voet J. G., Pratt C. M. Fundamentals of Biochemistry. 2nd ed. 2004.
 17. Watson J. D., T. A., Bell S. P., Gann A., Levine M., Losick R. Molecular Biology of the Gene. 6th ed. 2007.
 18. Джаксон М.Б. Молекулярная и клеточная биофизика. М.: Мир : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. 551 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:277656&theme=FEFU>
 19. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология. М.: МИА, 2007, 536 с

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://biomolecula.ru/> - Электронный ресурс по молекулярной биологии;
2. <http://molbiol.ru/> - Электронный ресурс по молекулярной биологии;
3. <http://molbiol.edu.ru/> - Сайт по практической молекулярной биологии.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. При осуществлении образовательного процесса студенты используют программное обеспечение: MicrosoftOffice (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д), электронные ресурсы сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY, электронно-библиотечная система издательства «Лань», электронная библиотека "Консультант студента", информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО" доступа к образовательным ресурсам, доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения дисциплины «Молекулярная биология

» предлагаются разнообразные методы и средства освоения учебного содержания: лекции, практические работы, тестирование, самостоятельная работа студентов.

Лекции

Лекция – основная активная форма аудиторных занятий, разъяснения основополагающих теоретических разделов биологии, которая предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Лекция носит познавательный, развивающий, воспитательный и организующий характер. Конспект лекций помогает усвоить теоретический материал дисциплины. При слушании лекции надо конспектировать ее рубрикацию, терминологию, ключевые слова, определения, формулы, графические схемы. Конспект является полезным, когда он пишется самим студентом. Можно разработать собственную схему сокращения слов. Название тем, параграфов можно выделять цветными маркерами.

При домашней работе с конспектом лекций необходимо использовать

основной учебник и дополнительную литературу, которые рекомендованы по данной дисциплине. Именно такая серьезная работа студента с лекционным материалом позволяет достичь ему успехов в овладении новыми знаниями.

При изложении лекционного курса по дисциплине «Молекулярная биология» в качестве форм интерактивного обучения используются: лекция-беседа и коллективная дискуссия, которые строятся на базе предшествующих знаний, полученных студентами при изучении смежных дисциплин.

Лекция-визуализация. Чтение лекции сопровождается компьютерной презентацией с базовыми текстами (заголовки, формулировки, ключевые слова и термины), иллюстрациями микроскопических и ультрамикроскопических изображений клеток, рисованием схем и написанием формул на интерактивной доске, производится демонстрация наглядных таблиц и слайдов, что способствует лучшему восприятию излагаемого материала.

Лекция-беседа – строится в форме диалога с аудиторией. При этом, в начале лекции или по ходу изложения материала преподаватель ставит перед аудиторией проблемные вопросы по изучаемой теме и стимулирует к ответу разные части аудитории. При этом у студентов могут возникать свои вопросы, что может вызывать творческую дискуссию. Подобная форма проведения занятия усиливает эффект усвоения материала студентами, поскольку они непосредственно вовлекаются в обсуждение некоторых вопросов темы. Кроме того, такая форма создает прямой контакт преподавателя с аудиторией.

Семинар-коллоквиум. Коллоквиум – коллективная форма рассмотрения и закрепления учебного материала. Коллоквиумы являются одним из видов практических занятий, предназначенных для углубленного изучения дисциплины, проводятся в интерактивном режиме. На занятиях по теме коллоквиума разбираются вопросы, вместе с преподавателем проводится их обсуждение, которое направлено на закрепление материала, формирование навыков вести полемику, развитие самостоятельности и критичности мышления, на способность студентов ориентироваться в больших

информационных потоках, вырабатывать и отстаивать собственную позицию по проблемным вопросам учебной дисциплины.

В качестве методов интерактивного обучения на коллоквиумах используются: развернутая беседа, дискуссия, пресс-конференция.

Развернутая беседа предполагает подготовку студентов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы. Доклады готовятся студентами по заранее предложенной тематике.

Дискуссия в группе имеет ряд достоинств. Дискуссия может быть вызвана преподавателем в ходе занятия или же заранее планируется им. В ходе полемики студенты формируют у себя находчивость, быстроту мыслительной реакции.

Контрольные тесты. Используется бланковое или компьютерное тестирование в режиме выбора правильных ответов, установления соответствия понятий, обозначения деталей на схемах и проч.

Методические указания по работе с литературой

Надо составить первоначальный список источников. Основой может стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория с мультимедийным обеспечением и интерактивной доской.
2. Аудитория для проведения коллоквиумов и тестирования.
3. Для отдельных тем используются специализированные учебно-научные лаборатории цитологического и молекулярно-генетического профиля.

№ п/п	Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса	Перечень основного оборудования
1.	Лаборатория культуры клеток и тканей: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L729	Автоклав 19 л. настольный п/автомат Tuttnauer 2340 ЕМК – 1 шт.; Весы аналитические 210г/0,1мг (Ohaus) – 1 шт.; ИБП APC Back-UPS CS 650 – 2 шт.; ИБП APC Back-UPS 1100VA 230V BX1100CI-RS – 2 шт.; Комплекс мелкого оборудования для Лаборатории клеточной биологии; Ламинарный шкаф Voxup – 1 шт.; Мешалка магнитная MSH-300 с подогревом – 1 шт.; Мультигазовый инкубатор для стволовых клеток NU 4950E – 1 шт.; Проточный цитофлуориметр BD Accuri C6 (Becton Dickinson) – 1 шт.; Система получения ультрачистой воды для клеточных культур и молекулярного анализа Медиана- фильтр – 1 шт.; спектрофотометр BioSpec-mini (Shimadzu. Япония) – 1 шт.; Термостат суховоздушный BD53 – 1 шт.; Холодильник DAEWOO FRS-T20 FAM – 1 шт.; Центрифуга Eppendorf 5810 – 1 шт.; Цифровой гемоглобинометр HG-202 Apel – 1 шт.; Шкаф сухожаровой BD 115 – 1 шт.; Микроскоп инвертированный Axio Observer со штативом A1 для лаб. исследований – 1 шт.; Система микроинъекций и микроманипуляций InjectMan, TransferMan NK2 (Eppendorf) – 1 шт.; Колонка хроматографическая Bio-Scale MT2 Column

		(7510081) – 1 шт.; Система препаративной хроматографической очистки биологических молекул DouFlow (BioRad, США) – 1 шт.; Холодильник Liebherr – 1 шт.; Мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.; Центрифуга MiniSpin Plus Eppendorf (Германия) – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
2.	Лаборатория микроскопической техники: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L730	Микроскоп Axio Imager.A1 – 2 шт.; Микроскоп для лабораторных исследований Axio Lab. A1 с принадлежностями – 1 шт.; Микроскопы для лабораторных исследований Primo Star с принадлежностями – 19 шт.; Микроскоп Микмед – 2 шт.; Морозильник "Веко-FN 123400" – 1 шт.; Ротационный микротом НМ 360 – 1 шт.; Система лазерной микродиссекции DM 6000/LMD6000 Patho для геномных и протеомных исследований – 1 шт.; Стереомикроскоп Zeiss с адаптером – 1 шт.; Ультрамикротом Leica EM UC6 для изготовления ультратонких срезов (Leica Microsystems) – 1 шт.; Микроскоп лазерный сканирующий для лабораторных исследований LSM 700 (CarlZeiss) – 1 шт.; Мешалка магнитная MSH-300 с подогревом (1250 об/мин, 330 С) (BioSan) – 2 шт.; Лабораторные столы и стулья.
3.	Лаборатория гистологического анализа: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L731	Студенческие микроскопы БиоЛам – 12 шт.; Набор микропрепаратов по цитологии и гистологии; Наглядный материал (таблицы, муляжи и др.) по цитологии и гистологии; Холодильник для хранения проб – 1 шт.; Вытяжные шкафы – 4 шт.; Термостаты для заливки и работы с материалом – 4 шт.; Сушильный шкаф – 1 шт.; Микротомы для приготовления срезов – 6 шт.; Весы аналитические и электронные для взвешивания веществ – 3 шт.; Дистиллятор – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
4.	Лаборатория секвенирования ДНК: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L710	Генетический анализатор (секвенатор) ДНК 3130 XL (Applied Biosystems) – 1 шт.; ПЦР-система, детектирующая продукты реакции в режиме реального времени Real-Time PCR; Центрифуга Allegra X-22R (ускорение 22

		065) (Beckman Coulter, Австрия) – 1 шт.; Центрифуга 5417 R. (ускорение 20 800) (Eppendorf, Германия) – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
5.	Лаборатория ПЦР-анализа: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L711	pH-метр стационарный Sartorius PP-15 – 1 шт.; Амплификатор PTC-100 – 1 шт.; Амплификатор Eppendorf Mastercycler gradient – 3 шт.; Баня водяная BioSan BWT-U – 1 шт.; Исследовательский микроскоп Axioskop 2 plus – 1 шт.; Многофункциональный робот-манипулятор для автоматизации процессов выделения – 1 шт.; Мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.; Термоциклер с нагревающейся крышкой – 1 шт.; Шейкер-инкубатор Biosan ES-20 с платформой UP-12 – 1 шт.; Шкаф морозильный Global – 1 шт.; Баня-термостат водяная WB-4MS BS-010406-AAA – 1 шт.; Автоклав 19 л. настольный п/автомат Tuttnauer 2340 EMK – 1 шт.; Дистиллятор электрический Аква (PHS Aqua) 4 – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
6.	Генетический банк: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L712	Автоматический дозатор Research Plus восьмиканальный 0,5-10 мкл – 3 шт.; автоматический дозатор Research Plus восьмиканальный 10-100 мкл, - 1 шт.; весы CAS MW - 300 11 – 1 шт.; горизонтальная камера для электрофореза SE-2 – 3 шт.; источники питания для электрофореза – 2 шт.; магнитная мешалка с подогревом – 1 шт.; Микротермостат для Эппиндорф. пробирок – 1 шт.; мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.; система геледокументирования Gel Doc 2000 (Bio-Rad, США) – 1 шт.; морозильник Стинол – 1 шт.; Холодильник ДНЕПР – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.
7.	Лаборатория конфокальной микроскопии: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L477	Микроскоп лазерный сканирующий для лабораторных исследований LSM 510 (CarlZeiss) – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине

«Молекулярная биология»

Направление подготовки –06.04.01 «Биология»

Форма подготовки очная

Владивосток

2020

Самостоятельная работа студента включает:

1) библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций;

2) подготовку к тестированиям и контрольному (итоговому) собеседованию;

3) изучение основных информационных сайтов в Интернете, связанных с вопросами биологии человека и его здоровья.

Порядок выполнения самостоятельной работы учащиеся определяют сами, руководствуясь календарно-тематическим планом дисциплины, в котором установлена последовательность проведения лекций, практических занятий и тестирований по темам курса.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Молекулярная биология»

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 1.	3 часа	Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №1.
2	2 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 2.	3 часа	Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №2.
3	3 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 3	3 часа	Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №3.
4	4 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 4.	3 часа	Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №4.
5	5 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 5.	3 часа	Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №5.
6	6 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 6.	3 часа	Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №6.
7	7 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций.	3 часа	Работа на практическом занятии, устный ответ.

		Подготовка к семинару № 7.		Семинар №7.
8	8 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 8.	3 часа	Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №8.
9	9 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 9.	3 часа	Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №9.
10	10 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 10.	3 часа	Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №10.
11	11 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 11.	3 часа	Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №11.
12	12 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 12.	3 часа	Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №12.
13	13 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 13.	3 часа	Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №13.
14	14 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 14.	3 часа	Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №14.
15	15 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 15.	3 часа	Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №15.
16	16 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 16.	3 часа	Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №16.
17	17 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 17.	3 часа	Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №17.
18	18 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 18.	3 часа	Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №18.
	Итого		54 часа	

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения практических занятий и тестирований по темам. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме устного собеседования (зачета). На основании этих результатов студент получает текущие оценки, по которым выводится итоговая оценка.

Методические указания по подготовке к семинарам-коллоквиумам

Поскольку коллоквиум является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все студенты. Коллоквиум обычно проводится в форме развернутой беседы, дискуссии, пресс-конференции. На каждый коллоквиум заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений. По всем вопросам надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и соответствующей лабораторной работы. Преподаватель объявляет вопрос и предлагает сделать сообщение на 5-7 минут одному из студентов – либо по их желанию, либо по своему выбору. После сообщения преподаватель и студенты задают вопросы и выступают с дополнениями и комментариями.

Ответы на вопросы, выступления и активность студентов на занятии оцениваются текущей оценкой.

Методические указания по работе с литературой

Надо составить первоначальный список источников. Основой могут стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, убирать те, которые оказались не соответствующие тематике. Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Молекулярная биология»

Направление подготовки –06.04.01 «Биология»

Форма подготовки очная

Владивосток

2020

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОК-6</p> <p>способность вести научную дискуссию, владение нормами научного стиля современного русского языка</p>	Знает	достижения науки в области исследований, основные тенденции направления исследований, проблематику, методы изучения
	Умеет	проводить научные исследования, анализировать полученные данные и сопоставлять их с основными достижениями науки в области исследований, вести дискуссию по проблематике научных исследований
	Владеет	навыками представления материала на научных диспутах, семинарах, конференциях, владеет нормами научного стиля современного русского языка
<p>ОК-9</p> <p>готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения</p>	Знает	морально-этические нормы биологических исследований, технику безопасности при проведении биологических исследований
	Умеет	отвечать на нестандартные вопросы, нести ответственность за принятые решения
	Владеет	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
<p>ОПК-5</p> <p>способность применять знание истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач</p>	Знает	основные особенности научного метода познания, методы и приемы научного исследования
	Умеет	применять знание методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач, разрабатывать программу научного исследования
	Владеет	методологией и методами научных исследований по избранному профилю, навыками анализа результатов научного исследования и их оформления
<p>ОПК-8</p> <p>способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам</p>	Знает	основные приемы и способы оформления, представления и интерпретации результатов научно-исследовательских работ по принятым и утвержденным формам.
	Умеет	- применять полученные знания по оформлению, представлению и интерпретации результатов научно-исследовательских работ в учебной и профессиональной деятельности; - представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ
	Владеет	основными приемами и способами оформления, представления и интерпретации результатов научно-исследовательских работ
ПК-2	Знает	особенности планирования и реализации

способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)		профессиональных мероприятий в области молекулярной биологии
	Умеет	планировать и реализовывать профессиональные мероприятия в области молекулярной биологии
	Владеет	навыками планирования и реализации профессиональных мероприятий в области молекулярной биологии

№ п/п	Контролируемые модули /разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Структурная иерархия и молекулярная организация клетки.	ОК-6, ОК-9, ОПК-5, ОПК-8 ПК-2	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
2	Тема 2. Структура и молекулярная динамика клеточных мембран.	ОК-6, ОК-9, ОПК-5, ОПК-8 ПК-2	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
3	Тема 3. Структура хроматина, молекулярные механизмы репликации, репарации и рекомбинации ДНК.	ОК-6, ОК-9, ОПК-5, ОПК-8 ПК-2	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
4	Тема 4. Транскрипция. Регуляция экспрессии генов.	ОК-6, ОК-9, ОПК-5, ОПК-8 ПК-2	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
5	Тема 5. Генетический код. Механизм трансляции.	ОК-6, ОК-9, ОПК-5, ОПК-8 ПК-2	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
6	Тема 6. Цитоскелет.	ОК-6, ОК-9, ОПК-5, ОПК-8 ПК-2	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1

7	Тема 7. Межклеточные коммуникации, сигнальные пути, управление репродукцией и дифференцировкой клеток.	ОК-6, ОК-9, ОПК-5, ОПК-8 ПК-2	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
---	--	-------------------------------	------------------------------	--------------	------

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели	
ОК-6 способностью вести научную дискуссию, владение нормами научного стиля современного русского языка	знает (пороговый уровень)	достижения науки в области исследований, основные тенденции направления исследований, проблематику, методы изучения	знание основ биологии, методов проведения научной дискуссии	способность грамотно и логически последовательно применять полученные знания в дискуссии
	умеет (продвинутый)	проводить научные исследования, анализировать полученные данные и сопоставлять их с основными достижениями науки в области исследований, вести дискуссию по проблематике научных исследований	умение оперировать биологическими понятиями в научной дискуссии; умение представлять результаты дискуссий по изучаемой проблеме и собственных исследований; умение применять методы и формы научных дискуссий в нестандартной ситуации	способность обосновать объективность применения результатов научных исследований в качестве доказательства или опровержения положений, обсуждаемых во время защиты
	владеет (высокий)	навыками представления материала на научных	владение искусством дискуссии – умением	способность вести диалог на современном научном и

		диспутах, семинарах, конференциях, владеет нормами научного стиля современного русского языка	выслушать оппонента и дать аргументированную оценку его высказываниям	грамотном русском языке; способность поддерживать тон научной дискуссии – дать возможность высказать другим и донести логично и научно обоснованно свою точку зрения во время защиты магистерской диссертации
ОК-9 готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	знает (пороговый уровень)	морально-этические нормы биологических исследований, технику безопасности при проведении биологических исследований	знание норм и правил проведения биологических исследований	способность перечислить на защите основные требования для проведения биологических исследований
	умеет (продвинутый)	отвечать на нестандартные вопросы, нести ответственность за принятые решения	умение характеризовать организационно-технологические особенности выполнения биологических исследований	способность самостоятельно принять решение в случае нестандартных ситуаций
	владеет (высокий)	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	владение морально-этическими нормами биологических исследований; обеспечение безопасности исследовательского процесса	способность анализировать сложившиеся ситуации в процессе исследований, обосновывать выбор используемых в исследованиях методов и технологий; способность принять этическую и социальную ответственность за принятые решения

ОПК-5 способность применять знание истории и методологии биологических наук для решения фундаментальны х профессиональн ых задач	знает (пороговый уровень)	основные особенности научного метода познания, методы и приемы научного исследования	знает о различных научных школах и методологиях научных исследований	способность объяснить наличие различных научных школ; способность охарактеризовать методы и приемы научного исследования
	умеет (продвинутый)	применять знание методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач, разрабатывать программу научного исследования	умение использовать знания методов и приемов научного исследования для решения профессиональных задач в области изучения биоразнообразия	способность к планированию собственного научного исследования в области изучения и сохранения биоразнообразия
	владеет (высокий)	методологией и методами научных исследований по избранному профилю, навыками анализа результатов научного исследования и их оформления	владение навыками научных исследований по теме магистерской диссертации	способность выбрать и использовать адекватные методы исследования для решения профессиональных задач, написания и презентации магистерской диссертации
ОПК-8 способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно- исследовательски х и производственно- технологических работ по утвержденным формам	знает (пороговый уровень)	основные приемы и способы оформления, представления и интерпретации результатов научно- исследовательски х работ по принятым и утвержденным формам.	знает о роли естественных наук в выработке научного мировоззрения	способность охарактеризовать роль естественных наук в выработке научного мировоззрения
	умеет (продвинутый)	- применять полученные знания по оформлению, представлению и интерпретации результатов научно- исследовательских работ в учебной и	умение использовать философские концепции естествознания для формирования научного	способность использовать философские концепции естествознания для формирования научного

		<p>профессиональной деятельности; - представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ</p>	мировоззрения	мировоззрения
	владеет (высокий)	<p>основными приемами и способами оформления, представления и интерпретации результатов научно-исследовательских работ</p>	<p>владение основами методологии научного познания</p>	<p>способность использовать знание основ методологии научного познания при выполнении исследований по теме магистерской диссертации;</p> <p>делать аргументированные выводы по результатам исследований, опираясь на знание основ методологии научного познания</p>
<p>ПК-2</p> <p>способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)</p>	знает (пороговый уровень)	<p>особенности планирования и реализации профессиональных мероприятий в области молекулярной биологии</p>	<p>знание разновидностей и способов организации профессиональных мероприятий в области изучения биоразнообразия</p>	<p>способность охарактеризовать разновидности профессиональных мероприятий и способы их организации</p>
	умеет (продвинутый)	<p>планировать и реализовывать профессиональные мероприятия в области молекулярной биологии</p>	<p>умение планировать и осуществлять профессиональные мероприятия по заданному алгоритму</p>	<p>способность спланировать и провести профессиональное мероприятие по выбранному профилю программы магистратуры</p>
	владеет (высокий)	<p>навыками планирования и реализации профессиональных мероприятий в области молекулярной биологии</p>	<p>владение навыками планирования и организации профессиональных мероприятий в соответствии с профилем программы</p>	<p>способность самостоятельно спланировать и реализовать профессиональные мероприятия в области изучения и сохранения</p>

			магистратуры	биоразнообразия
--	--	--	--------------	-----------------

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая и промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Молекулярная биология» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По изучаемой дисциплине для текущего контроля и промежуточной (семестровой) аттестации используются следующие

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА:

1. Устный опрос:

устный опрос в форме собеседования (УО-1),
семинар-коллоквиум (УО-2);

2. Письменные работы (ПР):

тесты (ПР-1);

Устный опрос - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентами, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных возможностей усвоения студентами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся. Включает в себя собеседование на зачете.

Критерии оценки устного ответа:

Оценка «зачтено» ставится тогда, когда студент свободно владеет материалом, кроме того, легко ориентируется в материале изучаемой дисциплины, что отмечается в ответах на дополнительные вопросы, и если

допускает ошибки при ответе на вопросы преподавателя, то при этом может исправить ошибку при задавании ему наводящих вопросов.

Оценка «незачетно» ставится тогда, когда студент испытывает затруднения при ответе на вопросы преподавателя, не владеет материалам изучаемой дисциплины, плохо отвечает или не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

Семинар-коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения знаний студентов. На коллоквиумах могут обсуждаться все или отдельные темы, вопросы изучаемого курса.

Критерии оценки за выступления (доклады) на коллоквиумах те же, что и при устном ответе.

Тест является письменной или компьютерной формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными (точными) знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Критерии оценки теста:

5 баллов выставляется студенту, если он ответил на 100-90 % от всех вопросов.

4 балла выставляется за правильный ответ на 89-80 % от всех вопросов.

3 балла выставляется за правильный ответ на 79-65 % от всех вопросов.

2 балла выставляется за правильный ответ на 64-50 % от всех вопросов.

1 балла выставляется за правильный ответ менее чем на 50 % от всех вопросов.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

В качестве заключительного этапа промежуточной (семестровой) аттестации по дисциплине «Молекулярная биология», предусмотрен **зачет**.

**Вопросы к зачету
по дисциплине «Молекулярная биология»**

1. Дать сравнительную характеристику клеток прокариот и эукариот: план строения, компартментализация, эволюционная динамика.
2. Молекулярная структура и динамика белков.
3. Молекулярные виды липидов и их роль в организации клеточных мембран. Транспортные функции мембран.
4. Белки, входящие в состав биологических мембран. Классификация мембранных белков по положению относительно липидного бислоя. Способы закрепления белков в мембране.
5. Углеввод-содержащие биополимеры (гликоконъюгаты) в составе мембран: гликопротеины и протеогликаны, гликолипиды. Основные классы гликозаминогликанов в составе организма. Функции углеводсодержащих полипептидов и белков в организме. Структура и функции гликолипидов.
6. Типы межклеточных контактов (изолирующие – плотные соединения; заякоривающие – адгезионные контакты, десмосомы, фокальные контакты и полудесмосомы; коммуникационные – щелевые контакты).
7. Структура и классификация хромосом. Эухроматин и гетерохроматин. Кодирующая и некодирующая ДНК.
8. Мажорные ДНК-связывающие белки и их роль в организации трехмерной структуры хроматина. Гистоновые белки. Негистоновые белки хроматина. Хромосомные территории и ядерный матрикс.
9. Функциональные аспекты структурной организации хроматина. Модификации гистонов и их роль в функциональной активности хроматина.
10. Общие принципы репликации ДНК. Структура вилки репликации, основные участники процесса репликации. ДНК-полимеразы прокариот и

эукариот. Праймеры, праймазная активность ферментов репликации, особенности инициации репликации.

11. Особенности репликации митохондриальных ДНК. Сайты начала репликации лидирующей и отстающей цепей, D-петли.
12. Особенности репликации теломерной ДНК. Структура и функционирование теломераз. Лимит Л. Хейфлика и активность теломеразы.
13. Повреждение ДНК и механизмы репарации.
14. Общая рекомбинация ДНК - рекомбинация гомологичной ДНК. Роль общей рекомбинации в репарации ДНК. Мейотическая рекомбинация.
15. Мобильные генетические элементы, транспозиция и сайт-специфическая рекомбинация. ДНК-транспозоны. Ретротранспозоны ретровирусного и неретровирусного типа.
16. Центральная догма молекулярной биологии. Понятие транскрипции. Структурная организация гена, транскрибируемые и нетранскрибируемые регионы, прерывистая структура гена. Роль промоторов и консенсусных последовательностей в механизме инициации транскрипции.
17. РНК-полимеразы прокариот и эукариот: структурные и функциональные особенности. Участие транскрипционных факторов (TF) в механизме инициации транскрипции. Участие факторов элонгации в обеспечении транскрипции. Терминация транскрипции.
18. Посттранскрипционные изменения мРНК эукариот: кэпирование, сплайсинг, полиаденилирование. Альтернативный сплайсинг.
19. Основные уровни регуляции активности генов. Ацетилирование гистонов. Метилирование ДНК, разновидности.. Посттранскрипционный уровень регуляции. Регуляция генной активности активаторами транскрипции.
20. Открытие, расшифровка и свойства генетического кода. Адапторная гипотеза реализации генетического кода.

21. Структура и свойства транспортных РНК (тРНК): акцепторная ножка, дигидроуридиновая, псевдоуридиновая и антикодоновая петли, переменная ручка, инозин и его роль в распознавании кодонов, первичная, вторичная и третичная структуры тРНК.
22. Аминоацилирование тРНК, аминоацил-тРНК-синтетазы, селективность и точность трансляции.
23. Организация и сборка рибосом прокариот и эукариот. Синтез и процессинг рибосомальных РНК (рРНК). Белки рибосом. Сайты активного центра рибосом.
24. Стадии трансляции: инициация, элонгация, терминация. Механизм формирования инициаторного комплекса, факторы инициации трансляции прокариот и эукариот. Факторы элонгации и терминации. Участие ГТФ в трансляции.
25. Посттрансляционные модификации белков, управление функциональной активностью белков с помощью посттрансляционного процессинга.
26. Цитоскелет: архитектура, транспорт и молекулярная динамика. Классификация, структура и свойства молекулярных моторов.
27. Актин-связанная регуляция работы поперечнополосатых и гладких мышц млекопитающих. Роль Ca^{2+} , тропонинового комплекса, кальмодулина и его киназы в механизме сокращения. Актин-опосредованная регуляция работы гладких мышц млекопитающих.
28. Механизмы коммуникации между клетками. Типы и природа сигналов, воспринимаемых клеткой. Понятия сигнал-подающей клетки и клетки-мишени.
29. Понятия лиганда и рецептора. Принципы внутриклеточных механизмов передачи сигнала (вторичные мессенджеры и молекулы-эффекторы). Типы эффекторных молекул и возможные результаты сигналинга.
30. Классификация сигнальных путей в зависимости от удаленности лиганда от клетки, секретирующей сигнальную молекулу. Контакт-зависимый

сигналинг. Поведенческие реакции клеток в микроокружении сигнальных молекул. Сигнальные молекулы как морфогены.

Оценочные средства для текущей аттестации

Темы и вопросы семинаров-коллоквиумов

Занятие 1. Структурная иерархия и молекулярная организация клетки.

- Дать сравнительную характеристику клеток прокариот и эукариот: план строения, компартментализация, эволюционная динамика.
- Объяснить молекулярную структуру и динамику белков.
- Объяснить молекулярную организацию нуклеиновых кислот.
- Молекулярные виды липидов и их роль в организации клеточных мембран.
- Охарактеризовать структуру и свойства гликополимеров.

Занятие 2,3. Структура и молекулярная динамика клеточных мембран.

- Организация биологических мембран.
- Транспортные функции мембран.
- Горизонтальная неоднородность и вертикальная асимметричность мембран.
- Белки, входящие в состав биологических мембран. Классификация мембранных белков по положению относительно липидного бислоя. Способы закрепления белков в мембране.
- Углевод-содержащие биополимеры (гликоконъюгаты) в составе мембран: гликопротеины и протеогликаны, гликолипиды. Основные классы гликозаминогликанов в составе организма. Функции углеводсодержащих полипептидов и белков в организме. Структура и функции гликолипидов.
- Типы межклеточных контактов (изолирующие – плотные соединения; заякоривающие – адгезионные контакты, десмосомы, фокальные контакты и полудесмосомы; коммуникационные – щелевые контакты).

Занятие 4, 5, 6. Структура хроматина, молекулярные механизмы репликации, репарации и рекомбинации ДНК.

- Структура и классификация хромосом. Эухроматин и гетерохроматин. Кодированная и некодирующая ДНК.
- Мажорные ДНК-связывающие белки и их роль в организации трехмерной структуры хроматина. Гистоновые белки. Негистоновые белки хроматина. Хромосомные территории и ядерный матрикс.
- Функциональные аспекты структурной организации хроматина. Модификации гистонов и их роль в функциональной активности хроматина.
- Общие принципы репликации ДНК. Структура вилки репликации, основные участники процесса репликации.
- ДНК-полимеразы прокариот и эукариот: организация и особенности функционирования. $5' \rightarrow 3'$ - и $3' \rightarrow 5'$ - экзонуклеазная активность ДНК-полимераз. Nick-трансляция, структура PolII. *coli*, модель фрагмента Кленова и принцип автокоррекции ошибок репликации. Процессивность ДНК-полимераз. Роль белка PCNA и β -субъединицы ДНК-полимеразы III (PolIII) в обеспечении процессивности ферментативного комплекса репликации.
- Праймеры, праймазная активность ферментов репликации, особенности инициации репликации.
- Принцип полимеразной цепной реакции (ПЦР) и ее значение для молекулярной биологии. Термостабильные ДНК-полимеразы. Стадии цикла ПЦР, события ПЦР, происходящие на различных циклах. Разновидности ПЦР.
- Пространственно-временная организация событий репликации. Лидирующая и отстающая цепи, фрагменты Оказаки. Направления репликации и реализация затруднений репликации в пространственной организации репликационной «машины».
- Особенности репликации митохондриальной ДНК. Сайты начала репликации лидирующей и отстающей цепей, D-петли.
- Особенности репликации теломерной ДНК. Структура и функционирование теломераз, теломеразная РНК, принцип обратной транскрипции в работе

теломеразы. Лимит Л. Хейфлика и активность теломеразы. Дискуссионные вопросы о роли теломераз в обеспечении «бессмертия клеток».

- Повреждение ДНК и механизмы репарации ДНК. Механизм удаления основания и механизм удаления нуклеотида – основные пути репарации. Гликозилазы и AP-эндонуклеазы. ДНК-полимеразы, обеспечивающие репарацию ДНК. Альтернативные механизмы прямого химического преобразования поврежденной ДНК.
- Общая рекомбинация ДНК - рекомбинация гомологичной ДНК (general recombination, homologous recombination). Роль общей рекомбинации в репарации ДНК. Мейотическая рекомбинация.
- Мобильные генетические элементы, транспозиция и сайт-специфическая рекомбинация. ДНК-транспозоны. Ретротранспозоны: ретровирусного и неретровирусного типа. Функционирование ретротранспозонов млекопитающих на примере ретротранспозона L1. Консервативная сайт-специфическая рекомбинация и бактериофаг λ .

Занятие 7, 8, 9. Транскрипция. Регуляция экспрессии генов.

- Центральная догма молекулярной биологии. Понятие транскрипции. Ген, структурная организация гена, транскрибируемые и нетранскрибируемые регионы, прерывистая структура гена (экзоны, интроны). Роль промоторов и консенсусных последовательностей в механизме инициации транскрипции.
- РНК-полимеразы прокариот и эукариот: структурные и функциональные особенности. Участие транскрипционных факторов (TF) в механизме инициации транскрипции, роль TFIIID и σ – субъединицы РНК-полимеразы прокариот в формировании инициаторного комплекса. Участие факторов элонгации в обеспечении транскрипции. Терминация транскрипции.
- Посттранскрипционные изменения мРНК эукариот: кэпирование, сплайсинг, полиаденилирование. Альтернативный сплайсинг.
- Эффект положения генов. Инактивация X хромосомы млекопитающих.
- Основные уровни регуляции активности генов. Ацетилирование гистонов.

- Основные уровни регуляции активности генов. Метилирование ДНК, разновидности.
- Основные уровни регуляции активности генов. Посттранскрипционный уровень регуляции.
- Регуляция генной активности активаторами транскрипции.

Занятие 10, 11, 12. Генетический код. Механизм трансляции.

- Открытие, расшифровка и свойства генетического кода.
- Адапторная гипотеза реализации генетического кода. Структура и свойства транспортных РНК (тРНК): акцепторная ножка, дигидроуридиновая, псевдоуридиновая и антикодонная петли, переменная ручка, инозин и его роль в распознавании кодонов, первичная, вторичная и третичная структуры тРНК.
- Аминоацилирование тРНК, аминоацил-тРНК-синтетазы, селективность и точность трансляции.
- Организация и сборка рибосом прокариот и эукариот. Синтез и процессинг рибосомальных РНК (рРНК). Белки рибосом. Сайты активного центра рибосом: мРНК-связывающий сайт, А-, Р-, Е-сайты.
- Стадии трансляции: инициация, элонгация, терминация. Механизм формирования инициаторного комплекса, факторы инициации трансляции прокариот (IF). Факторы инициации эукариот. Факторы элонгации (EF), факторы терминации (RF). Участие ГТФ в трансляции.
- Посттрансляционные модификации белков, управление функциональной активностью белков с помощью посттрансляционного процессинга.

Занятие 13, 14, 15. Цитоскелет: архитектура, транспорт и молекулярная динамика.

- Основные фибриллярные структуры цитоскелета, их молекулярный состав и тканеспецифичность.
- Классификация, структура и свойства молекулярных моторов. Свойства миозинов, динеина и кинезина как основных молекулярных моторов клетки.

- Механохимическое сопряжение и актин-активируемая АТФазная активность миозина.
- Актин-связанная регуляция работы мышц на примере цикла работы скелетных поперечнополосатых мышц млекопитающих. Роль Ca^{2+} и тропонинового комплекса в запуске сокращения.
- Миозин-связанная регуляция работы мышц на примере цикла работы гладких мышц млекопитающих. Роль Ca^{2+} , кальмодулина и его киназы в механизме сокращения. Актин-опосредованная регуляция работы гладких мышц млекопитающих. Функционирование специализированных гладких мышц животных, обладающих состоянием запирающего тонуса (catchstate).

Занятие 16, 17, 18. Межклеточные коммуникации, сигнальные пути, управление репродукцией и дифференцировкой клеток.

- Понятие коммуникации между клетками. Коммуникативные процессы бактерий и дрожжей. Типы и природа сигналов, воспринимаемых клеткой. Понятия сигнал-подающей клетки и клетки-мишени. Понятия лиганда и рецептора. Принципы внутриклеточных механизмов передачи сигнала (вторичные мессенджеры и молекулы-эффекторы). Типы эффекторных молекул и возможные результаты сигналинга.
- Общая классификация сигнальных путей в зависимости от удаленности лиганда от клетки, секретирующей сигнальную молекулу. Контакт-зависимый сигналинг. Поведенческие реакции клеток в микроокружении сигнальных молекул. Сигнальные молекулы как морфогены.

Вопросы для самоконтроля: «Центральная догма молекулярной биологии»

1. Привести схему строения и охарактеризовать состав молекулы нуклеотида. Через какие связи нуклеотиды соединяются в полинуклеотидную цепь?

2. Дать сравнительную характеристику строения молекул ДНК и РНК. Какие связи формируют двойную спираль ДНК? Объяснить принцип комплементарности в построении двойной спирали, назвать комплементарные пары нуклеотидов.

3. Дать определение понятия "транскрипция", объяснить молекулярный механизм транскрипции: что является матрицей, какой используется фермент, откуда берутся предшественники для синтеза?

4. Дать определение понятия "трансляция". Привести схему и объяснить механизм работы рибосом. Определить роль каждой формы РНК в синтезе белка.

5. Дать краткий ответ на вопрос: что выражает генетический код? Почему код триплетный? Какие молекулы выступают в роли декодирующего механизма?

6. Дать краткое определение и формулу центральной догмы молекулярной биологии. Каковы функции ДНК в клетке? Какие синтезы и почему называются матричными?

7. Исходя из формулы центральной догмы молекулярной биологии, объяснить, что является молекулярной основой генотипа и фенотипа.

8. Дать определение понятия "репликация", объяснить молекулярный механизм и назначение репликации ДНК.

Вопросы для связи с «Функциональной морфологией клетки»

9. Общеморфологическая характеристика ядерного аппарата эукариотных и прокариотных клеток.

10. Сущность концепции непрерывности хромосом в жизненном цикле клетки.

11. Химический состав хроматина. Что такое ДНП?

12. Уровни структурной организации хроматина. Эу- и гетерохроматин. Какие уровни организации хроматина характерны для интерфазного ядра?

13. Какие проявления транскрипции мРНК можно видеть в световой и электронный микроскоп?
14. Строение хромосом типа ламповых щеток и политенных хромосом, соответствие их деталей хроматиновым структурам обычных ядер.
15. Строение и функции ядрышка. Объяснить сущность процессинга рРНК.
16. Строение эукариотической рибосомы: субъединицы, параметры молекул РНК, белки.
17. Что такое амплификация ядрышковой ДНК? Где известна и для чего она нужна?
18. Ядерный матрикс и ядерная оболочка: их строение и значение в организации работы хроматина.
19. Строение и функции ядерных пор.
20. Каков путь переноса субъединиц рибосом из ядрышка в цитоплазму?

Тестирование по пройденным темам проводится на бумажных бланках или в компьютерном классе.

Примеры тестового задания

Тест 1

Тема: «Структура, свойства и функции белков»

- 1) Сравните растворимость трех пентапептидов при $pH=7$. Расположите их в порядке возрастания гидрофильных свойств:
 - 1) лей – фен – иле – гли – вал;
 - 2) глу – асп – сер – фен – иле.
 - 3) арг – лиз – тре – гис – цис.

2) Расположите элементы структуры белковой молекулы в той последовательности, в которой они возникают при синтезе белка и формировании его нативной конформации.

1. Объединение протомеров в олигомерный белок.

2. Формирование α -спиралей и β -складчатых участков.

3. Образование пептидных связей.

4. Образование гидрофобных, водородных и ионных связей между радикалами аминокислот.

3) Напишите структурную формулу пентапептида следующего строения:

Гис – Глу - Про – Фен – Сер.

4) Взаимодействие субъединиц в олигомерном белке и белков с лигандами обусловлено

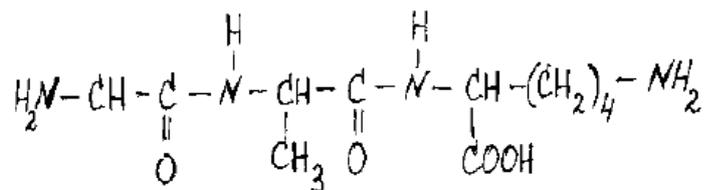
5) Аминокислоты серин, тирозин и треонин, согласно классификации по химической природе радикала, относятся к аминокислотам и при формировании третичной структуры могут образовывать связи.

6) Аспарагиновая и глутаминовая аминокислоты, согласно классификации по химической природе радикала, относятся к аминокислотам и при формировании третичной структуры могут образовывать связи с радикалами следующих аминокислот.....

7) Разделение белков методом электрофореза основано на их различии по

8) В основе метода гемодиализа лежит разделение высокомолекулярных соединений от низкомолекулярных примесей с помощью

9) Назовите данный трипептид:



10) Какие свойства белка обусловлены наличием в их структуре карбокси- и аминогрупп?

1. гидрофильность и агрегативная неустойчивость;
2. термолабильность и растворимость;
3. способность к электрофорезу и реакциям осаждения;
4. амфотерность и способность к электрофорезу.

11) Для изучения первичной структуры белка применяется метод:

1. хроматографии;
2. рентгеноструктурного анализа;
3. определение коэффициента поступательного трения;
4. определение характеристической вязкости.

12) Какова особенность кислых белков?

1. преобладание дикарбоновых аминокислот;
2. равное соотношение диамино- и дикарбоновых аминокислот;
3. преобладание диаминомонокарбоновых кислот;
4. белок состоит из моноамино- и монокарбоновых кислот.

13) Белки характеризуются:

1. амфотерными свойствами;
2. отсутствием специфической молекулярной организации;
3. сохранением структуры молекулы при кипячении;
4. неспособностью кристаллизоваться.

14) Вторичная структура – это:

1. альфа-спираль, бета-складчатость и аморфные участки
2. конфигурация полипептидной цепи;
3. образование протомера;

4. способ взаимодействия нескольких протомеров в пространстве.
- 15) Третичная структура белка – это высшая ступень организации для:
1. олигомерных белков;
 2. мономерных белков;
 3. доменных белков.
- 16) Связи, стабилизирующие α -спираль:
1. водородные;
 2. гидрофобные;
 3. пептидные;
 4. ионные
- 17) Четвертичная структура – это:
1. пространственная укладка протомера;
 2. пространственная укладка нескольких протомеров;
 3. α -спираль и β -структура;
 4. образование доменов.
- 18) Изоэлектрическая точка гемоглобина равна 6,8. Куда мигрирует данный белок в среде с $\text{pH}=3,0$ при электрофорезе?
1. мигрирует к катоду;
 2. остается на линии старта;
 3. образует биполярный ион;
 4. мигрирует к аноду.

Тест 2.

Тема: «Центральная догма молекулярной биологии. Структура и функции клеточного ядра»

Выберите один правильный ответ:

1. Участником какого процесса является ДНК:
 - а) только репликации;
 - б) репликации и трансляции;

- в) трансляции и транскрипции;
 - г) только транскрипции;
 - д) транскрипции и репликации;
 - е) только трансляции.
2. На каком уровне компактизации ДНК возможна транскрипция:
- а) хромосомном;
 - б) нуклеосомном;
 - в) на некомпактизованной ДНК;
 - г) хромомерном;
 - д) нуклеомерном.
3. Процесс трансляции происходит:
- а) в ядре на нитях хроматина;
 - б) в цитоплазме на рибосомах;
 - в) на плазмалемме в рецепторах;
 - г) в хромосомах при делении клетки.
4. Какая молекула занимается непосредственным переводом языка нуклеотидов в язык аминокислот:
- а) ДНК;
 - б) т-РНК;
 - в) белок;
 - г) р-РНК;
 - д) и-РНК.
5. Молекулярной основой генотипа является:
- а) ДНК;
 - б) белок;
 - в) РНК;
 - г) глюкозаминогликаны.
- Выберите все правильные ответы:
6. Выделите компоненты нуклеотида ДНК:
- а) дезоксирибоза:

- б) глюкоза;
- в) гуанозин;
- г) фосфорная кислота;
- д) рибоза;
- е) глютамат;
- ж) азотистое основание.

7. Отметьте правильно сформированные комплементарные пары нуклеотидов

ДНК:

- а) Ц-Г;
- б) У-А;
- в) А-Г;
- г) А-Т;
- д) У-Ц

8. Какие компоненты обязательно необходимы для транскрипции:

- а) рибосома;
- б) ДНК;
- в) ДНК-полимераза;
- г) глюкоза;
- д) РНК-полимераза;
- е) рибонуклеотиды;
- ж) дезоксирибонуклеотиды.

Установите соответствие:

9. Установите соответствие между уровнем компактизации ДНК и соответствующими белками:

Уровень компактизации ДНК	Белок, участвующий в организации данного уровня компактизации
1. хромонемный	а) гистон Н1
2. нуклеосомный	б) гистон Н3
3. нуклеомерный	в) матриксины
	г) гистон Н4

10. Установите соответствие между типом нуклеиновой кислоты и ее характеристикой:

Тип нуклеиновой кислоты:	Характеристика нуклеиновой кислоты:
1. ДНК	а) как правило одноцепочечная
2. РНК	б) в составе нуклеотидов встречаются следующие азотистые основания: А, Т, Г, Ц
	в) в состав нуклеотида входит рибоза
	г) как правило двуцепочечная
	д) встречается только у бактерий