



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Молекулярная биология

Кафедры: физической электроники, биохимии и биофизики

Образовательная программа

03.03.02 Физика

Профиль подготовки:

Медицинская физика

Уровень высшего образования

бакалавриат

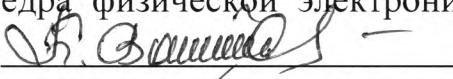
Форма обучения

очная

Статус дисциплины: **вариативная по выбору**

Махачкала, 2020 год

Рабочая программа дисциплины «Молекулярная биология» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 – Физика (уровень: бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки от «7» августа 2014 г. № 937.

Разработчик (и): кафедра физической электроники, Курбанисмаилов В.С., д.ф.-м.н., профессор  – кафедра биохимии и биофизики, Халилов Р.А., к.б.н., доцент. _____

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры физической электроники от « 21 » 02 2020 г., протокол № 6.

Зав каф кафедрой  Омаров О.А

на заседании Методической комиссии физического факультета от « 28 » 02 2020 г., протокол № 6.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « 26 » 03 2020 г.

/Начальник УМУ  Гасангаджиева А. Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина **Молекулярная биология** входит в *вариативную по выбору* часть образовательной программы бакалавриата по направлению **03.03.02 Физика**.

Дисциплина реализуется на физическом факультете, кафедрами физической электроники, биохимии и биофизики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со структурой и функционированием биополимеров: нуклеиновых кислот и белков, процессы их синтеза и распада, а также механизмы регуляции синтеза белков, механизмы апоптоза и онкогенеза.

Дисциплина нацелена на формирование следующих общепрофессиональных компетенций выпускника: ОПК-1, ОПК-3; ПК-5.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия и самостоятельная работа*.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиумов, докладов, дискуссий, тестовых заданий, промежуточный контроль в форме *экзамена*.

Объем дисциплины: 4 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий: 12 часов лекций и 36 часов практических занятий.

Семес тр	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен	
	в том числе							
		Контактная работа обучающихся с преподавателем				СРС		
	Всего	из них						
Лек ции		Лаборат орные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации			
5	144	12	-	34	-		98	Экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины *Молекулярная биология* являются: ознакомление студентов с фундаментальными основами молекулярной биологии, обобщение и углубление знаний о структуре и свойствах нуклеиновых кислот, передаче и воспроизведении наследственной информации, синтезе белка, регуляции этих процессов; формирование знаний о принципах организации молекулярных механизмов жизнедеятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение молекулярных структур живых систем;
- изучение взаимоотношений между молекулярными структурами живых организмов;
- изучение соотношений между генами и функциями, которые они выполняют;
- применение полученных знаний для молекулярных биотехнологий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Молекулярная биология» входит в вариативную по выбору часть образовательной программы по направлению 03.03.02 Физика.

Перед изучением курса студент должен освоить следующие дисциплины: «Химия», «Экология», «Генная инженерия», «Математика», «Общая физика».

Освоение дисциплины «Молекулярная биология» необходимо для освоения дисциплины «Биофизика», «Медицинская биохимия», а также для успешного прохождения производственной практики, подготовки выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	Знать: • структурные основы нуклеиновых кислот; • особенности структуры ДНК и РНК, связь их структуры с выполняемой функцией; • принципы клеточной организации биологических объектов. Уметь: • овладевать новыми научными знаниями в области молекулярной биологии;

		• применять биофизические и биохимические основы знаний при изучении молекулярных механизмов жизнедеятельности. Владеть: • способностью обобщения и углубления знаний о структуре и свойствах нуклеиновых кислот, передаче и воспроизведении наследственной информации, синтезе белка, регуляции этих процессов; • основами биофизических и биохимических механизмов жизнедеятельности.
ОПК-3	Способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Знать: • теоретические основы молекулярной биологии и прикладные аспекты её применения; • технологии получения генетически модифицированных организмов. Уметь: • понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области молекулярной биологии; • использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения задач в области молекулярной биологии; • излагать и критически анализировать информацию о достижениях и перспективах внедрения методов молекулярной биологии в практику создания новых форм растений, животных и микроорганизмов; • применять на практике полученные теоретические знания в области молекулярной биологии.

		Владеть: • методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области молекулярной биологии. • терминологией, основными понятиями и методами молекулярной биологии; • информацией о проблемах использования генетически модифицированных продуктов.
ПК-5	способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	Знать: • общие свойства и принципы действия основных ферментов, используемых в молекулярном клонировании; • свойства основных промоторов, использующихся при конструировании экспрессирующих векторов; • алгоритм создания на основе природных T_i плазмид векторов для переноса в растения чужеродной ДНК; • пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований. Уметь: • пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в области молекулярной биологии; • применять полученные знания при решении задач на выступлениях, на семинарских занятиях; • применять полученные теоретические знания при решении конкретных задач по молекулярной биологии; • проводить научные исследования в области молекулярной биологии с помощью

		современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта; • применять методы выделения плазмид, трансформации прокариотических клеток, полимеразной цепной реакции. Владеть: • современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области молекулярной биологии; • экспериментальными методами подхода при решении задач использования генно-инженерных продуктов в медицине; • устройством используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники.
--	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов, в том числе: аудиторная работа - 54 часа (12 часов лекций, 36 часов практических, из них 12 ч. интерактивные занятия) и 96 часов самостоятельная работа.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Самостоятель ная работа	Формы текущего контроля успеваемости (<i>по неделям семестра</i>) Форма промежуточной
----------	------------------------------	---------	--------------------	---	----------------------------	---

				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		аттестации (по семестрам)
	Модуль 1. Нуклеиновые кислоты. Структура, функции и синтез нуклеиновых кислот.								
1	Введение. Предмет молекулярной биологии	5	1-2	1	3			7	Устный опрос, круглый стол.
2	Структура ДНК и различных видов РНК		3-4	1	4			8	Письменный опрос, опрос по тестам. Мозговой штурм. Интерактивное занятие
3	Синтез нуклеиновых кислот Репликация ДНК		5-6	2	4			6	Устный опрос. Кооперация по группам и решение кейсовых заданий. Интерактивное занятие
	<i>Итого по модулю 1:</i>			4	11			21	
	Модуль 2. Синтез РНК-транскрипция ДНК. Белки и их обмен								
4	Синтез РНК-транскрипция ДНК.		7-8	2	4			6	Решение задач с использованием генетического словаря.
5	Регуляция экспрессии генов		9-10	1	3			8	Устный опрос. Состязание между группами. Интерактивное занятие.
6	Синтез белка		11-12	1	4			7	Устный опрос. Решение кейсовых заданий
	<i>Итого по модулю 2</i>			4	11			21	
	Модуль 3. Фолдинг и распад белков.								
7	Фолдинг белка		13-14	1	4			8	Интерактивное занятие
8	Время жизни белков Распад белков		15-16	1	4			6	Письменный опрос. Решение тестовых заданий. Интерактивное занятие
9	Апоптоз и некроз	5	17-18	2	4			6	Доклады и рефераты студентов
	<i>Итого по модулю 3:</i>			4	12			20	
	<i>Экзамен</i>							36	
	ИТОГО:			12	34			98	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Нуклеиновые кислоты. Структура, функции и синтез нуклеиновых кислот.

Тема 1. Введение. Предмет молекулярной биологии.

Важнейшие фундаментальные факты, способствовавшие выделению молекулярной биологии как науки. Предпосылки для понимания процессов наследственности на молекулярном уровне (Гэррод, 1908; Эвери и др., 1944; Модель Уотсона и Крика, 1953 и т.д.). Установление связи между генетикой и биохимией. Молекулярная биология – результат развития молекулярной генетики. Молекулярная биология и эволюция. Упаковка генетического материала у вирусов, прокариот и эукариот.

Тема 2. Структура ДНК и различных видов РНК. Связь структуры и функций нуклеиновых кислот.

Нуклеиновые кислоты, распространение и локализация. Структура нуклеиновых кислот и связь структуры и функции. Физико-химические свойства. ДНК – носитель генетической информации. Современные представления о структуре ДНК эукариот. Денатурация и ренатурация молекулы ДНК. Гистонные гены. Инсулиновый ген.

Тема 3. Синтез нуклеиновых кислот. Репликация ДНК.

Типы репликации (модель Кернса, модель катящегося кольца и др.). Молекулярные основы репликации. Репликативная вилка. Реплисома (ДНК–полимеразы. ДНК-зависимые РНК-полимеразы. Репликазы. Обратная транскриптаза. Лигазы. Геликазы. Метилазы).

Модуль 2. Синтез РНК-транскрипция ДНК. Белки и их обмен

Тема 4. Синтез РНК-транскрипция ДНК.

Синтез рибонуклеиновых кислот. Транскрипция ДНК эукариот. Процессинг и РНК. Тканевая специфичность и РНК и специфичность на разных стадиях развития организма. Ингибиторы нуклеиновых кислот. Нуклеазы. Рестриктазы. Генетический код. Свойства генетического кода.

Тема 5. Регуляция экспрессии генов.

Конститутивные и индуцибельные опероны. Индуцибельные опероны и регуляция экспрессии генов прокариот: лактозный и триптофановый опероны.

Тема 6. Синтез белка

Подготовка аминокислот к трансляции. Рекогниция аминокислот. Аминоацил- т РНК синтетазы. Участки и центры функциональной активности рибосом. Принципы функционирования рибосом. Этапы синтеза белка: инициация, элонгация, терминация. Факторы инициации. Факторы элонгации. Факторы терминации. Стадии элонгации: связывание Аа – т РНК с А- сайтом рибосомы, транспептидация и транслокация. Ингибиторы трансляции. Кодоны терминации.

Модуль 3. Фолдинг и распад белков.

Тема 7. Фолдинг белка.

Посттранскрипционная модификация полипептида. Ферменты фолдинга белка. Шапероны и шаперонины. Структура шаперонинов.

Связи, формирующие вторичную и третичную структуры белковой молекулы.

Тема 8. Время жизни клеточных белков. Распад белков.

Лизосомный и протеасомный пути распада белков. Ферменты распада белков. Убиквитин зависимый путь распада белков и ферменты связывания убиквитина с белками.

Тема 9. Апоптоз и некроз: физиологический и патологический процессы.

Типы апоптоза. Факторы и индукторы апоптоза. Ферменты апоптоза-каспазы. Обратимый и необратимый этапы апоптоза. Различия некроза от апоптоза.

План лекций по курсу «Молекулярная биология»

№/№	Тема лекции	Кол-во часов
1	Предмет молекулярной биологии. История становления науки.	1
2	Структура нуклеиновых кислот. Типы ДНК и виды РНК, связь структуры и функции.	1
3	Синтез рибонуклеиновых кислот: Репликация ДНК.	1
4	Транскрипция ДНК. Генетический код	1
5	Регуляция экспрессии гена: конститутивные и индуцибельные опероны.	1
6	Биосинтез белка: особенности у про и эукариот	1
7	Фолдинг белка. Роль шаперонов и шаперонинов в формировании нативной структура белка.	1
8	Время жизни клеточных белков. Лизосомный и протеасомный пути распада белков.	2
9	Апоптоз и некроз: физиологический и патологический процессы.	2
	Итого:	12

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.

№/№	Название лабораторной работы	Вид занятия	Кол-во часов
1.	Нуклеиновые кислоты. Виды особенности строения и выполняемая функция	Семинар	1
2.	Решение задач по нуклеотидному составу ДНК и генетическому коду.	Практическая работа Интерактивное занятие	2

3.	Синтез нуклеиновых кислот. Репликация ДНК. Решение задач.	Семинар и практическая работа. Интерактивное занятие.	2
4.	Транскрипция ДНК. Генетический код. Решение задач по кодон-антикодоновому взаимодействию.	Семинар и практическая работа	4
5.	Биосинтез белка: Функционирование рибосом. Трансляция и РНК	Семинар. Интерактивное занятие	2
6	Первичная, вторичная и третичная структуры белка. Типы связи формирующие эти структуры. Решение задач.	Семинар и практическая работа	2
7	Фолдинг белка. Фолдазы, шапероны и шаперонины. Решение задач.	Семинар и практическая работа	3
8	Регуляция синтеза белка у прокариот: лактозный оперон E.coli	Семинар. Интерактивное занятие	4
9	Регуляция синтеза белка у эукариот. Транскрипционные факторы	Семинар	2
10. 11	Время жизни белков. Распад белков. Лизосомный и протеасомный пути распада белков.	Семинар. Интерактивное занятие	2 2
12	Апоптоз и некроз. Типы апоптоза. Ферменты апоптоза.	Рефераты и доклады	4
13	Онкогенез, факторы онкогенеза.	Рефераты и доклады.	2
Итого:			34 часов

5. Образовательные технологии

Активные инновационные методы обучения

- неимитационные методы;
- неигровые имитационные методы;
- игровые имитационные методы (интерактивные методы).

Неимитационные методы:

- проблемная лекция,
- лекция визуализация,
- лекция с запланированными ошибками,
- лекция-пресс-конференция,

- лекция-беседа, лекция-дискуссия;
- лекция с разбором конкретной ситуации, изложенной устно или в виде
- короткого диафильма, видеозаписи и т.п.; студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал;
- лекция-консультация, при которой до 50% времени отводится для ответов на вопросы студентов; в том числе с привлечением квалифицированных специалистов в области изучаемой проблемы.

Неигровые имитационные методы:

- кейс-метод, контекстное обучение,
- тренинг, конкурс профессионального мастерства;
- занятия с применением затрудняющих условий: временные ограничения, запрещения на использование определенных методик, информационная недостаточность;
- метод абсурда, заключающийся в предложении решить заведомо невыполнимую профессиональную задачу; •методы группового решения творческих задач метод Дельфи;
- метод дневников;
- метод развивающейся кооперации.

Игровые имитационные методы

(основные интерактивные методы):

- круглый стол, дискуссия, дебаты;
- мозговой штурм (брейншторм, мозговая атака);
- деловые и ролевые игры;
- case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ);
- мастер класс;
- проектирование.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Промежуточный контроль. В течение семестра студенты выполняют:

- домашние задания, выполнение которых контролируется и при необходимости обсуждается на практических занятиях;
- промежуточные контрольные работы во время практических занятий для выявления степени усвоения пройденного материала;
- выполнение итоговой контрольной работы по решению задач, охватывающих базовые вопросы курса: в конце семестра.

Итоговый контроль. Экзамен в конце 5 семестра, включающий проверку теоретических знаний и умение решения по всему пройденному материалу.

План самостоятельной работы:

- уяснить сущность вопроса;
- определить главные положения;
- переработать лекционный конспект и внести в него дополнения из учебников;

- просмотреть иллюстрирующий учебный материал рисунки, схемы, графики;
- сделать краткую запись в виде плана, таблицы, схемы;
- выписать в словарь новые термины.

Форма отчетности - оформление реферата.

Работа над рефератом.

Реферат – краткое изложение в письменной форме или в форме публичного доклада содержания научных трудов, периодической литературы по определенной теме.

Цель написания – научиться самостоятельно отобрать, анализировать и обобщить материал, выявить общие закономерности биологических процессов.

Для написания реферата необходимо:

- выбрать тему;
- используя список рекомендуемой литературы;
- подобрать необходимые источники (монографии, сборники, периодику);
- составить план реферата;
- сделать литературный обзор материала и написать конспект;
- проиллюстрировать работу схемами, таблицами, графиками;
- сделать выводы, выразив свое отношение к изученной проблеме;
- оформить реферат согласно требованиям ГОСТа;
- учитывая замечания преподавателя, внести исправления;
- представить прорецензированную работу к защите и сдать преподавателю.

Работа с литературными источниками.

1. Ознакомиться с имеющимися в библиотеке систематическими, алфавитными, предметными каталогами.
2. В первую очередь изучить педагогическую, методическую, научную, периодическую литературу, содержащую теоретические основы проблемы. Затем познакомиться с литературными источниками, раскрывающими более узкие и частные вопросы.
3. Детально проработать публикации (если таковые есть) преподавателей кафедры посвященной данной теме.
4. Составить собственную библиографическую картотеку.

Работа при подготовке к коллоквиуму, экзамену.

1. Внимательно прочитать вопрос.
2. Составить план и при необходимости конспект вопроса.
3. Вспомнить основные термины, понятия, закономерности и законы по теме.
4. Найти соответствующие наглядные пособия (таблицы, схемы, микро - и макропрепараты и т. д., имеющиеся в учебном кабинете.
5. Подтвердить ответ схематическими рисунками и примерами.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1	способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	Знать: - структурные основы нуклеиновых кислот; - особенности структуры ДНК и РНК, связь их структуры с выполняемой функцией; - принципы клеточной организации биологических объектов. Уметь: - овладевать новыми научными знаниями в области молекулярной биологии; - применять биофизические и биохимические основы знаний при изучении молекулярных механизмов жизнедеятельности. Владеть: - способностью обобщения и углубления знаний о структуре и свойствах нуклеиновых кислот, передаче и воспроизведении наследственной информации, синтезе белка, регуляции этих процессов; - основами биофизических и биохимических механизмов жизнедеятельности.	<i>Устный опрос Мини-конференция</i>
ОПК-3	Способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Знать: - теоретические основы молекулярной биологии и прикладные аспекты её применения; - технологии получения генетически модифицированных организмов.	<i>Устный опрос, Письменный опрос</i>

		Уметь: • понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области молекулярной биологии; • использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения задач в области молекулярной биологии; • излагать и критически анализировать информацию о достижениях и перспективах внедрения методов молекулярной биологии в практику создания новых форм растений, животных и микроорганизмов; • применять на практике полученные теоретические знания в области молекулярной биологии. Владеть: • методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области молекулярной биологии. • терминологией, основными понятиями и методами молекулярной биологии; • информацией о проблемах использования генетически модифицированных продуктов.	
ПК-5	способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических	Знать: • общие свойства и принципы действия основных ферментов, используемых в молекулярном клонировании; • свойства основных промоторов,	Контрольная работа, Круглый стол

	исследований	использующихся при конструировании экспрессирующих векторов; • принципы конструирования искусственных хромосом дрожжей; • алгоритм создания на основе природных T_i плазмид векторов для переноса в растения чужеродной ДНК; • пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований. Уметь: • пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в области молекулярной биологии; • применять полученные знания при решении задач на выступлениях, на семинарских занятиях; • применять полученные теоретические знания при решении конкретных задач по молекулярной биологии; • проводить научные исследования в области молекулярной биологии с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта; • применять методы выделения плазмид, трансформации прокариотических клеток,	
--	--------------	---	--

		полимеразной цепной реакции. Владеть: • современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области молекулярной биологии; • экспериментальными методами подхода при решении задач использования генно-инженерных продуктов в медицине; • устройством используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники.	
--	--	---	--

7.2. Типовые контрольные задания

Примеры тестовых заданий:

1. Специфичность генетического кода состоит в
 - +) кодировании каждым триплетом только одной аминокислоты
 -) кодировании аминокислот более чем двумя различными триплетами
 -) наличии единого кода для всех живущих на земле существ
2. Выраженность генетического кода – это
 - +) кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами
 -) кодирование одним триплетом только одной аминокислоты
 -) кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот
3. Универсальность генетического кода – это
 - +) наличие единого кода для всех существ на Земле
 -) кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот
 -) кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами
4. Возможных триплетов
 - +) 64
 -) 28
 -) 72
5. Основания, расположенные комплементарно друг другу
 - +) А-Т; Г-Ц
 -) А-Ц; Г-Т

-) А-Г; Ц-Т

6. К первичной структурной организации ДНК относится

+) полинуклеотидная цепь

-) трехмерная спираль

-) две комплементарные друг другу антипараллельные

полинуклеотидные цепи

7. Вторичная структура ДНК была открыта

+) Уотсоном и Криком

-) Натансом и Смитом

-) Эвери, Мак-Леодом и Мак-Карти

8. Сколько уровней организации имеет хроматин

+) три

-) два

-) четыре

9. В репликации ДНК участвует совокупность ферментов и белков,

которые образуют

+) реплисому

-) репликазу

-) рестриктазу

10. Основной фермент репликации

+) ДНК-полимераза

-) геликаза

-) лигаза

11. Начало репликации связано с образованием

+) репликационной вилки и глазка

-) праймеров

-) фрагментов ДНК на ведущей и отстающей цепи

12. За расплетение молекулы ДНК ответственен фермент

+) геликаза

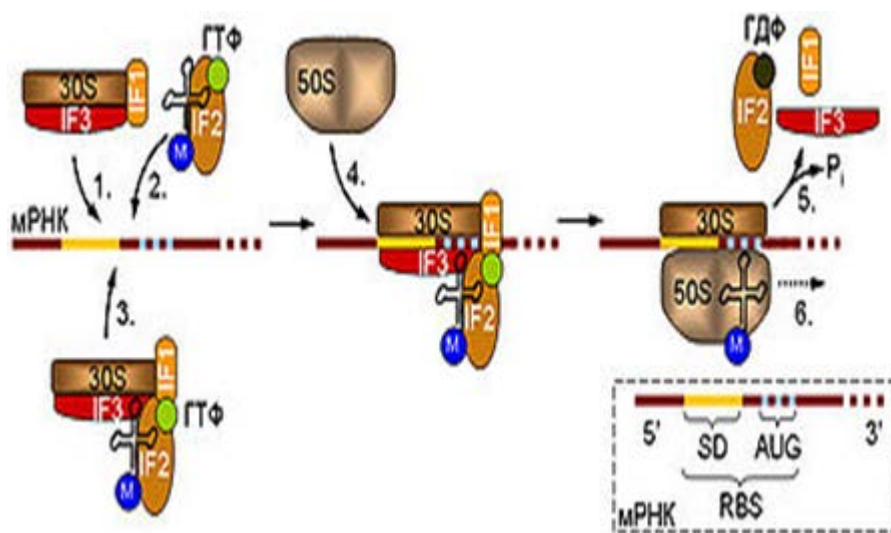
-) ДНК - помераза

-) лигаза

Пример кейсового задания

№ вопрос

Синтез белка осуществляется на рибосоме. Последовательность аминокислотных остатков в молекуле белка определяется последовательностью нуклеотидов (кодонов) на информационной РНК, переписанной с гена матричной ДНК. Каждому кодону на и РНК соответствует антикодон РНК, которая поставляет аминокислоты для синтеза белка.



Определите сколько видов молекул тРНК, участвует в биосинтезе молекулы инсулина, состоящего из 51 аминокислоты.

№да

51

№нет

102

№нет

306

№нет

17

Темы практических занятий

Занятие 1. Итоговое занятие по модулю №1.

Нуклеиновые кислоты.

Тема: Введение. Предмет, задачи, история, молекулярной биологии. Упаковка генетического материала вирусов, прокариот эукариот. Структура, функция и синтез нуклеиновых кислот.

Цель занятия: формирование знаний в области структуры и хранения генетической информации и молекулярных основ ее передачи.

Вопросы к теме:

1. Место молекулярной биологии среди других биологических дисциплин.
2. История становления молекулярной биологии как науки.
3. Методы молекулярной биологии.
4. Структура нуклеиновых кислот: ДНК и РНК.
5. Двойная спираль ДНК, ее открытие, строение комплементарных пар оснований А-Т и Г-Ц. Современные представления о структуре ДНК.
6. Особенности строения информационной (матричной или мессенжер) РНК.
7. Особенности строения рибосомальных РНК прокариот и эукариот, их коэффициенты седиментации.
8. Транспортные РНК, функция и строение.

9. Репликация ДНК. Реплисома. Репликативная вилка.
10. Транскрипция. Синтез иРНК, рибосомальных РНК и т-РНК.

Занятие 2. Итоговое занятие по модулю: Биосинтез и распад белка

Тема: Структура и принципы функционирования рибосом. Активация аминокислот. Синтез белка на рибосомах. Фолдинг белка. Шапероны, шаперонины. Распад белка: в лизосомах, протеосомах и межклеточный распад белка.

Цель занятия: формирование знаний об основных принципах метаболизма белка.

Занятие можно провести как практическое используя разные приемы опроса и освоения материала – устный, письменный программированный опрос.

Вопросы к теме:

1. Структура рибосом про- и эукариот: рибосомные РНК и белки.
2. Принципы функционирования рибосом: разделение функций малой и большой субчастиц рибосом.
3. Этапы синтеза первичной структуры белковой молекулы на рибосомах: инициация, элонгация (ее этапы) и терминация.
4. Фолдинг белка: формирование вторичной и третичной структуры белковой молекулы, связи, участвующие в этом процессе.
5. Роль шаперонов и шаперонинов в фолдинге белковой молекулы.
6. Время жизни белковой молекулы: короткоживущие и долгоживущие белки.
7. Распад белка:
 - а) лизосомальный;
 - б) протеасомный, убиквитин зависимый;
 - в) межклеточный распад белка.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Примерная оценка по 100 бальной шкале форм текущего и промежуточного контроля

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Лекции - Текущий контроль включает:

- | | |
|--|-----------------|
| ▪ посещение занятий | ___ 10 ___ бал. |
| ▪ активное участие на лекциях | ___ 15 ___ бал. |
| ▪ устный опрос, тестирование, коллоквиум | ___ 60 ___ бал. |
| ▪ и др. (доклады, рефераты) | ___ 15 ___ бал. |

Практика (р/з) - Текущий контроль включает:
(от 51 и выше - зачет)

- | | |
|---------------------|-----------------|
| ▪ посещение занятий | ___ 10 ___ бал. |
|---------------------|-----------------|

- активное участие на практических занятиях 15 бал.
- выполнение домашних работ 15 бал.
- выполнение самостоятельных работ 20 бал.
- выполнение контрольных работ 40 бал.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература

1. Коничев, А.С. Молекулярная биология / А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова. – М.: Академия, 2005.-400с.
2. Мушкамбаров, Н.Н. Молекулярная биология./Н.Н. Мушкамбаров, С.Л. Кузнецов М : МИА. 2003. 535с.
3. Бокуть, С.Б. Молекулярная биология: / С.Б. Бокуть, Н.В. Герасимович, А.А. Милютин.- Мн.: Высшая шк., 2005.- 463с.
4. Беясова, Н.А. Биохимия и молекулярная биология / Н.А. Беясова. – Мн.: Книжный дом, 2004. - 415с.
5. Advanced Biology /M. Roberts, M. Reiss, G. Monger. UK.Nelson.-2009.- 800 p.
6. Мяндина Г.И. Основы молекулярной биологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.И. Мяндина. — Электрон. текстовые данные. — М.: Российский университет дружбы народов, 2011. — 156 с. — 978-5-209-03956-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11572.html> (дата обращения: 15.06.2018)
7. Степанов В.М. Молекулярная биология. Структура и функция белков [Электронный ресурс]: учебник / В.М. Степанов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005. — 336 с. — 5-211-04971-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13144.html> (дата обращения: 15.06.2018).
8. Сборник задач по молекулярной биологии и медицинской генетике с решениями [Электронный ресурс]: учебное пособие /. — Электрон. текстовые данные. — Самара: РЕАВИЗ, 2012. — 168 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18421.html> (дата обращения: 15.06.2018).
9. Скворцова Н.Н. Основы молекулярной биологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Н. Скворцова. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2015. — 74 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67487.html> (дата обращения: 15.06.2018).
10. Скворцова Н.Н. Основы биохимии и молекулярной биологии. Часть I. Химические компоненты клетки [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Н. Скворцова. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2016. — 154 с. — 2227-8397. — Режим

доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67466.html> (дата обращения: 15.06.2018).

11. 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. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63077.html> (дата обращения: 15.06.2018).

б) Дополнительная литература

1. Филлипович, Ю.Б. Биохимические основы жизнедеятельности человека / Ю.Б. Филлипович, А.С. Коничев., Г.А. Севастьянова, Н.М. Кутузова – М.: Владос, 2005.-407с.
2. Биохимия / Под ред. акад. Е.С. Северина- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 768с.
3. Современное естествознание. В 10т. Т.8: Молекулярные основы биологических процессов: энциклопедия / Гл.ред. В.Н. Сойфер; ред. Ю.А. Владимиров. – М.: ИД Магистр – Пресс, 2000.- 408 с.
4. Кольман, Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рём. – М.: Мир, 2000. - 469с.
5. Комов, В.П. Биохимия / В.П. Комов, В.Н. Шведова.– М.: Дрофа, 2004.- 639с.
6. Коничев, А.С. Биохимия и молекулярная биология: словарь терминов / А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова.- М.: Дрофа, 2008.-359с.
7. Иванов В.И., Минченкова Л.Е. А-форма ДНК: В поисках биологической роли. // Мол. Биология, 1994. – Т.28. – С. 125-1271.
8. Фаллер Д., Шилдс Д. Молекулярная биология клетки. Руководство для врачей. М.: Изд-во БИНОМ»- 2006.- 256 с.
9. Клаг Уильям С., Каммингс Майкл Р. Основы генетики. М.: Техносфера, 2007.- 896 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
Лицензионный договор № 2693/17от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. Доступ открыт с с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке (доступ будет продлен)
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг (доступ продлен до сентября 2019 года).
3. Доступ к электронной библиотеки на <http://elibrary.ru> основании лицензионного соглашения между ФГБОУ ВПО ДГУ и «ООО»

- «Научная Электронная библиотека» от 15.10.2003. (Раз в 5 лет обновляется лицензионное соглашение).
4. Национальная электронная библиотека <https://нэб.пф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 от 1.08.2017г. Договор действует в течении 1 года с момента его подписания.
 5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/> (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
 6. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
 7. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
 8. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
 9. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
 10. Федеральный центр образовательного законодательства <http://www.lexed.ru>
 11. <http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета МГУ.
 12. <http://www.phys.spbu.ru/library/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета Санкт-Петербургского госуниверситета.
 13. Springer. Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP подписанный Министерством образования и науки предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com>. Доступ предоставлен на неограниченный срок
 14. SCOPUS <https://www.scopus.com> Доступ предоставлен согласно сублицензионному договору №Scopus/73 от 08 августа 2017г. подписанный Министерством образования и науки предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г.
 15. Web of Science - webofknowledge.com Доступ предоставлен согласно сублицензионному договору № WoS/280 от 01 апреля 2017г. подписанный Министерством образования и науки предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса Договор действует с момента подписания по 30.03.2017г.
 16. «Pro Quest Dissertation Theses Global» (PQDT Global). - база данных зарубежных –диссертации. Доступ продлен согласно сублицензионному договору № ProQuest/73 от 01 апреля 2017

- года <http://search.proquest.com/>. Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г.
17. Sage - мультдисциплинарная полнотекстовая база данных. Доступ продлен на основании сублицензионного договора № Sage/73 от 09.01.2017 <http://online.sagepub.com/> Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г.
18. American Chemical Society. Доступ продлен на основании сублицензионного договора №ACS/73 от 09.01.2017 г. pubs.acs.org Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г.
19. Science (академическому журналу The American Association for the Advancement of Science (AAAS) <http://www.sciencemag.org/>. Доступ продлен на основании сублицензионного договора № 01.08.2017г. Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Лекционный курс.

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение основных проблем экологического мониторинга на различных уровнях его реализации. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись.

В ходе изучения курса «Молекулярная биология» особое значение имеют формулы, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все записи, сделанные преподавателем на доске, или указанные в наглядном пособии. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при выполнении лабораторно-практических занятий, при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Практические занятия.

Практические занятия по молекулярной биологии имеют целью показать значимость структуры нуклеиновых кислот для выполнения предназначенной им функции. Необходимо понимание механизма передачи и воспроизведения генетической информации. Прохождение всего цикла практических занятий является обязательным для получения допуска студента к зачету. В случае пропуска занятий по уважительной причине пропущенное занятие подлежит отработке.

В ходе практических занятий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс практических заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять наблюдения, их камеральную обработку, статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня.

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

11.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Информационные технологии

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- -подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и возникших учебных проблем.

Информационные справочные системы:

1. Программное обеспечение для лекций: MS Power Point (MS Power Point Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, табличный процессор.
2. Программное обеспечение в компьютерный класс: MS Power Point (MS PowerPoint Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, Интернет, E-mail.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков использования аппаратуры для проверки физических законов обеспечивается лабораториями специального физического практикума – 2 лаб., лабораторная база кафедры биохимии и биофизики, а также лаборатории по молекулярной биологии.

При проведении занятий используются компьютерный класс, оснащенный современной компьютерной техникой.

При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Комплект мультимедийных слайд-лекций по всем разделам дисциплины.

Комплект анимированных интерактивных компьютерных демонстраций по ряду разделов дисциплины.