

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ**

Кафедра биохимии и биофизики биологического факультета

Образовательная программа  
06.03.01 Биология

Профиль подготовки  
Общая биология  
Биохимия

Уровень высшего образования  
бакалавриат

Форма обучения  
очная, очно-заочная

Статус дисциплины:  
обязательная часть ОПОП (очная форма обучения)  
часть, формируемая участниками образовательных учреждений  
(очно-заочная форма обучения)

Махачкала, 2021

Рабочая программа дисциплины «Молекулярная биология»  
составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО -  
бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»  
от «07» \_ 08 2021г. № 920.

Разработчик: доцент кафедры биохимии и биофизики, к.б.н.  
Нурмагомедова П.М.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры биохимии и биофизики от «15 июня» 2021г.,  
протокол № 10

Зав. кафедрой  Халилов Р.А.

на заседании Методической комиссии биологического факультета от «2  
июля» 2021г., протокол № 11

Председатель  Рамазанова П.Б.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим  
управлением «08» 07.2021г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина **Молекулярная биология** входит в *обязательную часть* дисциплин образовательной программы *бакалавриата*, по направлению *06.03.01 Биология*

Дисциплина реализуется на биологическом факультете, кафедрой 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 компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-3; профессиональных - ПК-1.

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: 14 часов лекций и 28 часов практических занятий.

### а. очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	из них						
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации				
5	144	42	14		28	66		36	экзамен

## а. очно-заочная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	из них						
	Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
5	144	24	8		16			48+36	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.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Молекулярная биология входит в обязательную часть дисциплин образовательной программы по направлению **06.03.01-Биология** Цикл **Б.3**, обязательная часть.

Перед изучением курса студент должен освоить следующие дисциплины: «Общая биология», «Цитология», «Генетика».

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

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции выпускника	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-3. Способен	ОПК-3.1. Применяет	Знает: основы	Устный опрос,

<p>применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p>	<p>знание основ эволюционной теории для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза. ОПК-3.2. Использует современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов. ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p>	<p>эволюционной теории для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза. Умеет: использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов. Владеет: методами молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.</p>	<p>решение тестовых заданий, написание рефератов, выступления с докладами, дискуссии за круглым столом.</p>
<p>ПК-1. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>	<p>ПК-1.1. Использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения лабораторных работ ПК-1.2. Способен выполнять научно-исследовательские работы на современном техническом уровне ПК-1.3. Использует все технические возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне</p>	<p><b>Знает:</b> основы выполнения научно-исследовательской работы на современном техническом уровне. <b>Умеет:</b> использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения лабораторных работ <b>Владеет:</b> техническими навыками и знаниями для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне</p>	<p>Выполнение индивидуальных научных исследований с использованием современного лабораторного оборудования кафедры и медицинских учреждений города.</p>

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

## 4.2. Структура дисциплины.

### 4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости ( <i>по неделям семестра</i> )  Форма промежуточной аттестации ( <i>по семестрам</i> )
				Лекции	Практические занятия	Лабораторн ые занятия	Контроль самост. раб.		
<b>Модуль 1. Нуклеиновые кислоты. Структура, функции и синтез нуклеиновых кислот.</b>									
1	Предмет молекулярной биологии. Структура и функции нуклеиновых кислот	6	1-2	2	2			5	Устный опрос, круглый стол.
2	Синтез нуклеиновых кислот. Репликация ДНК	6	3-4	2	4			10	Письменный опрос, опрос по тестам. Мозговой штурм. Интерактивное занятие
3	Синтез РНК- транскрипция ДНК.	6	5-6	2	4			5	Устный опрос. Кооперация по группам и решение кейсовых заданий. Интерактивное занятие
	Итого по модулю 1	6	6	6	10			20	
<b>Модуль 2 Регуляция экспрессии генов</b>									

4	Регуляция экспрессии генов у прокариот.	6	7	1	2			10	Решение задач с использованием генетического словаря. Кейсовые задания
5	Особенности регуляции транскрипции у эукариот		8	1	2			10	Мозговой штурм
6	Ингибиторы транскрипции, антибиотики		9		2			8	Дискуссия, круглый стол
	Итого по модулю 2:	6	3	2	6			28	
<b>Модуль 3. Белки и их обмен</b>									
7	Синтез белка, трансляция. Фолдинг белка.	6	10-11 - 11	2	6			5	Устный опрос. Решение кейсовых заданий
8	Время жизни белков. Распад белков.	6	12-13	2	4			5	Интерактивное занятие
9	Апоптоз и некроз. Различия	6	14-15	2	2			8	Письменный опрос. Решение тестовых заданий. Интерактивное занятие
	<i>Итого по модулю 3:</i>	6	7	6	12			18	
	<i>Экзамен</i>								36
	<b>ИТОГО:</b>	6	15	14	28			66	

#### 4.2.2. Структура дисциплины в очно-заочной форме

№	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной
---	---------------------------	---------	---	--

п/п	по модулям		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Самостоятельная работа в т.ч.	аттестации
	<b>Модуль 1. Нуклеиновые кислоты. Структура, функции и синтез нуклеиновых кислот.</b>							
1	Синтез нуклеиновых кислот. Репликация ДНК	6	3-4	1	2		15	Письменный опрос, опрос по тестам. Мозговой штурм. Интерактивное занятие
2	Синтез РНК-транскрипция ДНК.	6	5-6	1	2		15	Устный опрос. Кооперация по группам и решение кейсовых заданий. Интерактивное занятие
	Итого по модулю 1	6	6	2	4		30	
	<b>Модуль 2 Регуляция экспрессии генов</b>							
3	Регуляция экспрессии генов у прокариот.	6	7	2	2		6	Решение задач с использованием генетического словаря. Кейсовые задания
4	Особенности регуляции транскрипции у эукариот		8	2	2		10	Мозговой штурм
5	Ингибиторы транскрипции, антибиотики		9		2		10	Дискуссия, круглый стол
	Итого по модулю 2:	6	3	4	6		26	
	<b>Модуль 3. Белки и их обмен</b>							
6	Синтез белка, трансляция. Фолдинг белка.	6	10-11 - 11	1	2		8	Устный опрос. Решение кейсовых заданий



7	Время жизни белков Распад белков.	6	12-13	1	2			10	Интерактивное занятие
8	Апоптоз и некроз. Различия	6	14-15		2			10	Письменный опрос. Решение тестовых заданий. Интерактивное занятие
	<i>Итого по модулю 2:</i>	6	7	2	6			28	
	<i>Экзамен</i>								36
	<b>ИТОГО:</b>	7		8	16			84	

### 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. 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 2.** 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. Топоизомераза. Репликазы. Обратная транскриптаза. Лигазы. Геликазы. Метилазы).

**Тема 3.** Синтез РНК-транскрипция ДНК.

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

## **Модуль 2. Регуляция экспрессии генов**

**Тема 4.**Регуляция экспрессии генов у прокариот.

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

Тема 5. Регуляция транскрипции у эукариот. Сайленсеры и энхансеры. Транскрипционный фактор белок Р53

Тема 6 Ингибиторы транскрипции, антибиотики

## **Модуль 3. Белки и их обмен**

**Тема 6.**Синтез белка.

Подготовка аминокислот к трансляции. Рекогниция аминокислот. Аминоацил- т РНК синтетазы. Участки и центры функциональной активности рибосом. Принципы функционирования рибосом.

Трансляция и РНК. Этапы трансляции: 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.

**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 конститутивных и регуляторных. Лизосомный и протеасомный пути распада белков. Ферменты распада белков. Убиквитинзависимый 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. Значение апоптоза.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.

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

кислот.

Тема 1. Нуклеиновые кислоты. Виды особенности строения и выполняемая функция.

Тема 2. Решение задач по нуклеотидному составу ДНК и генетическому коду.

Тема 3. Синтез нуклеиновых кислот. Репликация ДНК. Решение задач.

Тема 4. Транскрипция ДНК. Генетический код. Решение задач по кодон-антикодонному взаимодействию.

## **Модуль 2. Регуляция экспрессии генов.**

Тема 1. Регуляция синтеза белка у прокариот: лактозный оперон E.coli

Тема 2. Регуляция синтеза белка у эукариот. Транскрипционные факторы

Тема 3. Ингибиторы транскрипции

## **Модуль 3. Белки и их обмен.**

Тема 1. Биосинтез белка: Функционирование рибосом. Трансляция и РНК

Тема 2. Первичная, вторичная и третичная структуры белка. Типы связей формирующих эти структуры. Решение задач.

Тема 3. Фолдинг белка. Фолдазы, шапероны и шаперонины. Решение задач.

Тема. Время жизни белков. Распад белков. Лизосомный и протеасомный пути распада белков.

Тема 7. Апоптоз и некроз. Типы апоптоза. Ферменты апоптоза.

Онкогенез, факторы онкогенеза.

## **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.**

***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, зачету, 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. Типовые контрольные задания**

#### ***Примеры тестовых заданий:***

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

Выраженность генетического кода – это

- + ) кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами
- ) кодирование одним триплетом только одной аминокислоты
- ) кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот

Универсальность генетического кода – это

- + ) наличие единого кода для всех существ на Земле
- ) кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот
- ) кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами

Возможных триплетов

- + ) 64
- ) 28
- ) 72

Основания, расположенные комплементарно друг другу

- + ) А-Т; Г-Ц
- ) А-Ц; Г-Т
- ) А-Г; Ц-Т

К первичной структурной организации ДНК относится

- + ) полинуклеотидная цепь
- ) трехмерная спираль
- ) две комплементарные друг другу антипараллельные полинуклеотидные цепи

Вторичная структура ДНК была открыта

- + ) Уотсоном и Криком
- ) Натансом и Смитом
- ) Эвери, Мак-Леодом и Мак-Карти

Сколько уровней организации имеет хроматин

- + ) три
- ) два
- ) четыре

В репликации ДНК участвует совокупность ферментов и белков, которые образуют

- + ) реплисому
- ) репликазу
- ) рестриктазу

Основной фермент репликации

- + ) ДНК-полимераза
- ) геликаза
- ) лигаза

Начало репликации связано с образованием

- + ) репликационной вилки и глазка
- ) праймеров
- ) фрагментов ДНК на ведущей и отстающей цепи

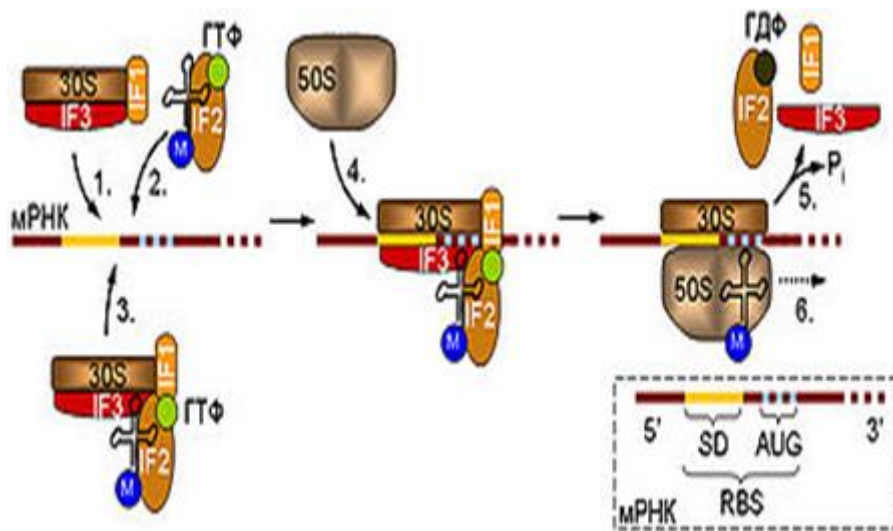
За расплетение молекулы ДНК ответственен фермент

- + ) геликаза
- ) ДНК - полимеразы
- ) 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 иРНК соответствует антикодон тРНК, 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, функции 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: Регуляция экспрессии генов**

**Тема:** Регуляция транскрипции у прокариот и эукариот, сходства и отличия.

**Цель занятия:** Сформировать представление об индукторах транскрипции у прокариот, индуцибельных оперонах и особенностях регуляции транскрипции у эукариот.

Вопросы к теме:

1. Индуцибельные и конститутивные опероны. Индукторы
2. Регуляция синтеза белка у прокариот: лактозный оперон *E.coli*, триптофановый оперон.
3. Регуляция синтеза белка у эукариот. Интроны и экзоны; сайленсеры и энхансеры. Транскрипционные факторы, белок р53.
4. Ингибиторы транскрипции, антибиотики.

## **Занятие 3. 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 белков.

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, убиквитинзависимый;
  - в) межклеточный распад белка.
8. Апоптоз, виды апоптоза, факторы и орудия апоптоза. Значение апоптоза.

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 40% и промежуточного контроля – 60%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 10 баллов,
- участие на практических занятиях – 40 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - – баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 50 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - \_\_\_\_ баллов,
- письменная контрольная работа – 50 баллов,
- тестирование – 50 баллов.

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

### *Основная литература*

1. 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 04.06.2018)
2. Богданов В.Р. Митоз [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Р. Богданов. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово: Кемеровская государственная медицинская академия, 2001. — 47 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6166.html> (дата обращения 04.06.2018)
3. Коничев, А.С. Молекулярная биология/ А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова. – М.: Академия, 2005.-400с.
4. Мушкамбаров, Н.Н. Молекулярная биология./Н.Н. Мушкамбаров, С.Л.Кузнецов М :МИА.2003.535с.
5. Бокуть, С.Б. Молекулярная биология: / С.Б. Бокуть, Н.В. Герасимович, А.А. Милютин.- Мн.: Высшая шк., 2005.- 463с.
6. Белясова, Н.А. Биохимия и молекулярная биология / Н.А. Белясова. – Мн.: Книжный дом, 2004. - 415с.
7. Advanced Biology/М.Roberts, М. Reiss, G. Monger. UK.Nelson.-2009.-800 p.

### *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.**

Даггосуниверситет имеет доступ к комплектам библиотечного фонда основных отечественных и зарубежных академических и отраслевых журналов по профилю подготовки бакалавров по направлению 06.03.01 Биология:

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](http://www.biblioclub.ru) договор № 55\_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг (доступ продлен до сентября 2019 года).
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) договор № 55\_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг.(доступ продлен до сентября 2019 года).
4. **Moodle** [Электронныйресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. - Махачкала, г. - Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. - URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.03.2018).
5. Доступ к электронной библиотеке на <http://elibrary.ru> на основании лицензионного соглашения между ФГБОУ ВО ДГУ и «ООО» «Научная Электронная библиотека» от 15.10.2003. (Раз в 5 лет обновляется лицензионное соглашение).
6. Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 от 1.08.2017г. Договор действует в течении 1 года с момента его подписания.
7. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> /

- (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
8. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
  9. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
  10. 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).
  11. Федеральный центр образовательного законодательства <http://www.lexed.ru>
  12. **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

## **10. Методические указания студентам**

### *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.

### ***Реферат.***

Реферат -это обзор и анализ литературы на выбранную Вами тему.

Реферат это не списанные куски текста с первоисточника.

Недопустимо брать рефераты из Интернета.

Тема реферата выбирается Вами в соответствии с Вашими интересами.

Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной Вами темы, так и приведены и проанализированы конкретные примеры.

Реферат оформляется в виде машинописного текста на листах стандартного формата (А 4).

*Структура реферата включает следующие разделы:*

титульный лист;

оглавление с указанием разделов и подразделов;

введение, где необходимо указать актуальность проблемы, новизну исследования и практическую значимость работы; литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы;

заключение с выводами;

список используемой литературы.

Желательное использование наглядного материала

-таблицы, графики, рисунки и т.д.

Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д., приводимые из литературных источников студентами, должны быть сопровождены

ссылками на источник информации.

Недопустимо компоновать реферат из кусков дословно заимствованного текста различных литературных источников. Все цитаты должны быть приведены в кавычках с указанием в скобках источника, отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Использованные материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные и желательно собственные выводы.

Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы.

Список литературы оформляется строго по правилам Гос.стандарта.

Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за проделанную работу.

## **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***

которыми могут воспользоваться обучающиеся:

1. [www.molbiol.ru](http://www.molbiol.ru); <http://www.nature.web.ru>;
2. электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ [edu.dgu.ru](http://edu.dgu.ru)
3. электронные образовательные ресурсы регионального ресурсного центра [rsc.dgu.ru](http://rsc.dgu.ru)
4. электронные образовательные ресурсы библиотеки ДГУ (EastViewInformation, Bibliophika, ПОЛПРЕД, Книгафонд, eLibrary, Электронная библиотека 10 Российской национальной библиотеки, Российская ассоциация электронных библиотек //ELibrary Электронная библиотека РФФИ).

5. Международная база данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>

6. Научные журналы и обзоры издательства Elsevier

<http://www.science-direct.com/>

7. Ресурсы Российской электронной библиотеки [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru), включая научные обзоры журнала «Успехи биологической химии»

<http://www.inbi.ras.ru/ubkh/ubkh.html>

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лабораторная база кафедры биохимии и биофизики, в том числе лаборатории по молекулярной биологии.

Учебная литература, учебные и научно-популярные фильмы.

На лекционных и лабораторно-практических занятиях используются методические разработки, практикумы, наглядные пособия, тесты, компьютерные программы, а также компьютеры (для обучения и проведения тестового контроля), наборы слайдов и таблиц по темам, оборудование лабораторий кафедры, а также результаты научных исследований кафедры (монографии, учебные и методические пособия и т.д.).

В ходе обучения будут использованы: компьютеры (для обучения и проведения тестового контроля), наборы слайдов и таблиц по темам, оборудование лабораторий кафедры и НИИ биологии, а также результаты научных исследований кафедры (монографии, учебные и методические пособия и т.д.).

Перечень необходимых технических средств обучения и способы их применения:

1 мультимедиа-проектор – демонстрация

2. Компьютерное оборудование с использованием Интернет-ресурсов

и обучающих программ.

2 DVD – демонстрация

3 презентация