

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
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 бакалавриата

44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) программы  
Биология

Форма обучения  
Очная

Статус дисциплины: входит в обязательную часть

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Молекулярная биология» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование от 22 февраля 2018 года № 121.

Разработчик(и): кафедра биохимии и биофизики, Нурмагомедова П.М., к.б.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры биохимии и биофизики от «22» марта 2022 г., протокол № 4

Зав. кафедрой



Халилов Р.А.

на заседании Методической комиссии биологического факультета от 23 марта 2022 г., протокол № 7

Председатель



Рамазанова П.Б.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением 31 марта 2022 г.

Начальник УМУ



Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Молекулярная биология» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование.

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: профессиональных –ПК-2; ПК-4; ПК-6.

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 *зачета*

Объем дисциплины: 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		всего	из них						
	Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
7	72	40	20		20			32	зачет

заочная форма

Семестр	Учебные занятия				СРС, в том числе	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен)
	в том числе:					
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем				
		ВС	из них			

			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации	экзамен	анный зачет, экзамен
9	72	16	8		8	4		52	зачет

### 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 предметно-содержательный модуль дисциплин образовательной программы **44.03.01-пед.образование. Направленность (профиль) –Биология**. 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
ПК-2. Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	ПК-2.1. Способен определять содержание биологического образования школьников, адекватное ожидаемым результатам, уровню развития современной биологии и возрастным особенностям обучающихся ПК-2.2. Проектирует элементы образовательной программы, рабочую программу учителя по биологии ПК-2.3. Способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования	Знает: требования к организации образовательного процесса по биологии; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного предмета «биология» Умеет: формулировать дидактические цели и задачи обучения биологии и реализовывать их в образовательном процессе; планировать и	Устный опрос, решение тестовых заданий, написание рефератов, выступления с докладами, дискуссии за круглым столом.

	предметных методик и применения современных образовательных технологий	реализовывать различные организационные средства и формы в процессе обучения биологии (урок, экскурсию, домашнюю, внеклассную и внеурочную работу); обосновывать выбор методов обучения биологии и образовательных технологий, исходя из особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучаемых. Владеет: предметным содержанием биологии: умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения биологии; умениями по планированию и проектированию образовательного процесса; способностью применять различные методы обучения и современные образовательные технологии в образовательном процессе в области биологии	
ПК-4 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования	ПК-4.1. Собирает информацию, необходимую для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации	Знает: методы сбора информации Умеет: проводить первичный анализ данных Владеет: способностью использовать методы анализа и обработки данных, обобщать результаты исследования	Устный опрос, решение тестовых заданий, написание рефератов, выступления с докладами, дискуссии за круглым столом.
	ПК-4.2. Проводит первичный анализ и обработку литературных данных		
	ПК-4.3. Решает профессиональные задачи учителя биологии,		

	применяя теоретические и практические знания ПК-4.4. Решает исследовательские задачи в области биологии		
ПК-6. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования	ПК-6.1. Собирает информацию, необходимую для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации ПК-6.2. Проводит первичный анализ и обработку литературных данных ПК-6.3. Решает профессиональные задачи учителя биологии, применяя теоретические и практические знания ПК-6.4. Решает исследовательские задачи в области биологии	Знает: методы сбора информации Умеет: проводить первичный анализ данных Владеет: способностью использовать методы анализа и обработки данных, обобщать результаты исследования	Проведение открытых уроков

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

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

#### 4.2. Структура дисциплины.

##### 4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
	<b>Модуль 1. Нуклеиновые кислоты. Структура, функции и синтез нуклеиновых кислот.</b>							

1	Предмет молекулярной биологии. История становления молекулярной биологии.	7	1	1			2	Устный опрос, круглый стол.
2	Упаковка генетического материала прокариот и эукариот.	7	1	1	2		2	Устный опрос. Кооперация по группам и решение кейсовых заданий.
3	Структура и функции нуклеиновых кислот	7	2	2			2	Выделение молекулы ДНК.
4	Синтез нуклеиновых кислот. Репликация ДНК. Реплисома.	7	2	2			2	Письменный опрос, опрос по тестам. Мозговой штурм. Интерактивное занятие
5	Синтез РНК, транскрипция ДНК.	7	2	2			2	Устный опрос. Кооперация по группам и решение кейсовых заданий. Интерактивное занятие
6	Регуляция экспрессии генов у прокариот.	7	1	1			2	Решение задач с использованием генетического словаря. Кейсовые задания
7	Особенности регуляции транскрипции у эукариот	7	1	1			4	Мозговой штурм
	Итого по модулю 1		10	10			16	
<b>Модуль 2. Белки и их обмен</b>								
1	Генетический код	7	1	1			2	Решение задач с использованием генетического словаря.
2	Активация аминокислот. Структура рибосом и их функционирование.	7	1	1			2	Кейсовые задания
3	Синтез белка, трансляция.	7	2	2			2	Решение тестов, устный опрос
4	Фолдинг белка. Фолдазы. Шапероны и	7	1	1			2	

	шаперонины.							
5	Время жизни белков Распад белков. Протеасомы.	7	1	1			2	Устный опрос. Решение кейсовых заданий
6	Апоптоз, типы апоптоза, орудия апоптоза.	7	2	2			2	Интерактивное занятие
7	Онкогенез, факторы вызывающие онкогенез.	7	2	2			4	Письменный опрос. Решение тестовых заданий. Интерактивное занятие
	<i>Итого по модулю 2:</i>		10	10			16	
	<b>ИТОГО:</b>		20	20			32	

#### 4.2.1. Структура дисциплины в заочной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
<b>Модуль 1. Нуклеиновые кислоты. Структура, функции и синтез нуклеиновых кислот.</b>								
1	Предмет молекулярной биологии. История становления молекулярной биологии.	7	1				4	Устный опрос, круглый стол.
2	Упаковка генетического материала прокариот и эукариот.	7	1			1	4	Устный опрос. Кооперация по группам и решение кейсовых заданий.
3	Структура и функции нуклеиновых кислот	7		1			4	Выделение молекулы ДНК.
4	Синтез нуклеиновых кислот. Репликация ДНК. Реплисома.	7		1			4	Письменный опрос, опрос по тестам. Мозговой штурм. Интерактивное занятие



5	Синтез РНК, транскрипция ДНК.	7				1	4	Устный опрос. Кооперация по группам и решение кейсовых заданий. Интерактивное занятие
6	Регуляция экспрессии генов у прокариот.	7	1	1			2	Решение задач с использованием генетического словаря. Кейсовые задания
7	Особенности регуляции транскрипции у эукариот	7	1	1			4	Мозговой штурм
	Итого по модулю 1		4	4		2	26	
<b>Модуль 2. Белки и их обмен</b>								
1	Генетический код	7					4	Решение задач с использованием генетического словаря.
2	Активация аминокислот. Структура рибосом и их функционирование.	7		1		1	4	Кейсовые задания
3	Синтез белка, трансляция.	7	1	1			4	Решение тестов, устный опрос
4	Фолдинг белка. Фолдазы. Шапероны и шаперонины.	7	1				4	
5	Время жизни белков Распад белков. Протеасомы.	7		1			4	Устный опрос. Решение кейсовых заданий
6	Апоптоз, типы апоптоза, орудия апоптоза.	7	1			1	2	Интерактивное занятие
7	Онкогенез, факторы вызывающие онкогенез.	7	1	1			4	Письменный опрос. Решение тестовых заданий. Интерактивное занятие
	<i>Итого по модулю 2:</i>		4	4		2	26	
	<b>ИТОГО:</b>		8	8		4	52	

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

#### **4.2.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине**

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

**Тема 1.** Введение. Предмет молекулярной биологии. История становления 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.

**Тема 2.** 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.

**Тема 3.** 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 4.** 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. Лигаза. Геликазы. Метилазы).

**Тема 5.** 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 6.** Регуляция экспрессии генов у прокариот.

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

**Тема 7.** Регуляция транскрипции у эукариот. Сайленсеры и энхансеры. Транскрипционный фактор белок Р53

##### ***Модуль 2. Белки и их обмен***

**Тема 1** Генетический код, свойства генетического кода.

Открытие генетического кода.

**Тема 2.** Активация аминокислот, структура рибосом, функциональные центры. Подготовка аминокислот к трансляции. Рекогниция аминокислот. Аминоацил-т РНК синтетаза. Участки и центры функциональной активности рибосом.

Принципы функционирования рибосом.

**Тема 3.** Трансляция и РНК- синтез белка. 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 4.** Фолдинг белка.

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

Связи формирующие вторичную и третичную структуры белковой молекулы.

**Тема 5.** 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 6.** 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.

**Тема 7.** Онкогенез, факторы вызывающие онкогенез

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-антикодону взаимодействию.

Тема 5. Регуляция синтеза белка у прокариот: лактозный оперон E.coli

Тема 6. Регуляция синтеза белка у эукариот. Транскрипционные факторы

Тема 7. Ингибиторы транскрипции

**Модуль 2. 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 краткого 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.*

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

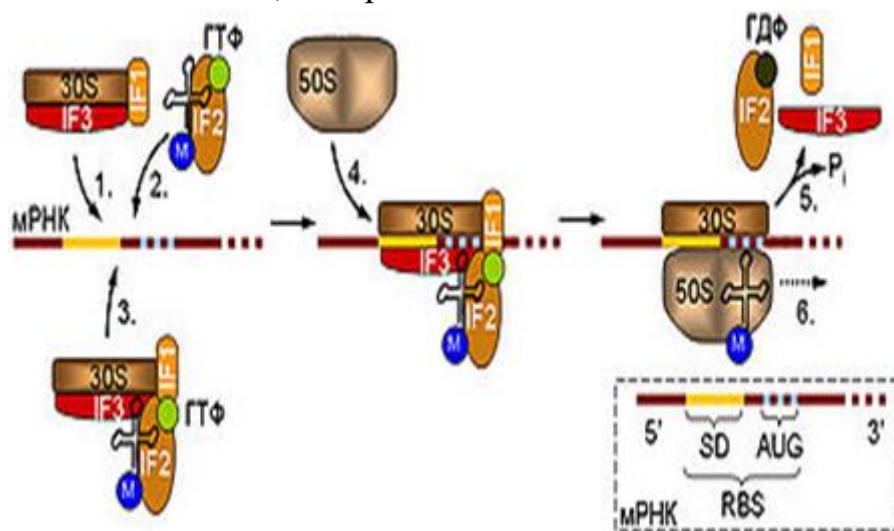
-) ДНК - полимеразы

-) 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, структура и функции**

**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

**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: Белки и их обмен**

**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. Онкогенез, факторы онкогенеза.
- 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 – 30 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - 30 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 30 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа – 30 баллов,
- тестирование – 30 баллов.
- реферат-10 баллов

## **8. Учебно-методическое обеспечение 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>
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. Коницев, А.С. Молекулярная биология/ А.С. Коницев, 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. Коницев., 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 10 т. 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. – 469 с.
5. Комов, В. П. Биохимия / В. П. Комов, В. Н. Шведова. – М.: Дрофа, 2004. – 639 с.
6. Конищев, А. С. Биохимия и молекулярная биология: словарь терминов / А. С. Конищев, Г. А. Севастьянова. – М.: Дрофа, 2008. – 359 с.
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 № 2693/17 от 02.10.2017 г. об оказании услуг по предоставлению доступа.
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
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.
4. **Moodle** [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [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/>.
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.пф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 от 1.08.2017г.
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:*

титальный 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 сопровождаемы 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 желательные 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