



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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Кафедра физической электроники

Образовательная программа
03.03.02 – Физика

Молекулярная биология

Профили подготовки:

Медицинская физика

Уровень высшего образования:

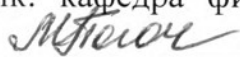
Бакалавриат

Форма обучения: **Очная**

Статус дисциплины: вариативная (**по выбору**)

Махачкала, 2021год

Рабочая программа дисциплины «Молекулярная биология» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по *направлению подготовки 03.03.02 Физика* от «7» августа 2020 г. №891.

Разработчик: кафедра физической электроники, Лахина М.А., к.ф.-м.н.,
доцент 

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры физической электроники от «21» мая 2021 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой  Омаров О.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «30» июня 2021 г., протокол №10.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «9» июля 2021 г.  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Молекулярная биология» входит в вариативную часть (по выбору) образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02-Физика (уровень бакалавриат).

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физической электроники. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основ молекулярной биологии, практических - результатов, достигнутых в этой области, терминологию, используемую в этом направлении.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

Универсальных – УК1, УК6

Общепрофессиональных – ОПК-3,

Профессиональных – ПК-8, ПК-11.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *контрольной работы, тестового модуля, коллоквиума* и промежуточный контроль в форме *экзамена*.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

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 и	Лабораторные занятия		Практические занятия	КСР	консультации				
5	144	86	36		50		8	48	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 и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знает: основные методы критического анализа; методологию системного подхода, принципы научного познания. Умеет: производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; использовать современные теоретические концепции и объяснительные модели при анализе информации Владет: навыками критического анализа	Устный опрос, письменный опрос;
	Б-УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;	Знает: систему информационного обеспечения науки и образования; Умеет: осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта; выделять экспериментальные данные, дополняющие теорию (принцип дополнительности). Владет: основными методами, способами и	

		средства ми получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.	
	Б-УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;	Знает: методы поиска информации в сети Интернет; правила библиографирования информационных источников; библиометрические и наукометрические методы анализа информационных потоков Умеет: критически анализировать информационные источники, научные тексты; получать требуемую информацию из различных типов источников, включая Интернет и зарубежную литературу. Владеет: методами классификации и оценки информационных ресурсов	
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставлен	Умеет: планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач	Устный опрос
	УК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	Умеет: расставлять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития. Владеет: навыками выявления стимулов для саморазвития.	Устный опрос
	Б-УК-6.3. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного	Знает: основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда.	Устный опрос

	профессионального роста.		
ОПК-3. Способен по - нимать принципы работы со - временных информа - ционных технологий и исполь - зовать их для реше - ния задач профессио нальной дея тельности.	ОПК-3.1. Демонстрирует умения получать и использовать новые знания в области профес сиональной дея тельности, в том числе в междис циплинарном контексте	Знает: - современные принципы по иска, хранения, обработки, анализа и представления ин формации из различных ис точников и баз данных в тре буемом формате с использо ванием информационных, компьютерных и сетевых тех нологий. Умеет: - получать и использовать но вые знания в области профес сиональной деятельности, в том числе в междисциплинар ном контексте, с использова нием информационно коммуникационных техноло гий. Владеет: - навыками использовать со временные информационные технологии для приобретения новых знаний в области про фессиональной деятельности, в том числе в междисципли нарном контексте	Устный опрос
	ОПК-3.3. Разрабатывает эффективные алгоритмы ре шения инженерных за дач с использо ванием совре менных языков программирова ния и математи ческого модели рования	Знает: - основы информационных технологий, основные воз можности и правила работы со стандартными программ ными продуктами при реше нии профессиональных задач - методы вычислительной фи зики и математического моде лирования Умеет: - разрабатывать эффективные алгоритмы решения инженерных задач с исполь зованием современных языков программирования и матема тического моделирования Владеет: - навыками разрабатывать специализированные про граммные средства и методы математического	Устный опрос Письменный опрос

		моделирова ния для проведения исследо ваний и решения инженерных задач	
	ПК-3.3. Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области, анализировать их в единстве со держания, формы и выполняемых функций		Письменный опрос
ПК-8. Способен проводить работы по обработке и анализу научнотехнической информации проводить эксперименты и оформлять результаты.	ПК-8.1. Способен собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов и исследований в соответствующей области знаний, проводить эксперименты и наблюдения, составлять отчеты по теме или по результатам проведенных экспериментов.	Знает: методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений; критерии выбора методов и методик исследований. Умеет: проводить испытания, измерения и обработку результатов; регистрировать показания приборов; проводить расчёты критически анализировать результаты делать выводы. Владеет: выбором испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований; выполнением оценки и обработки результатов исследования	Экспериментальное исследование
	ПК-8.2. Способен применять полученные знания на практике для решения профессиональных задач		
	ПК-8.3. Способен пользоваться современными методами обработки и анализа научно- технической информации и результатов исследований в избранной области профессиональной деятельности	Знает: основы теории фундаментальных разделов физики; основные методы получения и исследования физических явлений, применяемые в отечественной и зарубежной практике; опыт лабораторных работ, требования техники безопасности; методы исследования, правила и условия выполнения работ, технических расчетов, оформления получаемых результатов. Уметь: составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, моделировать основные	Эксперимент
	ПК-8.4. Способен строить математические модели физических процессов, задавать параметры и проводить		Письменный опрос

	моделирование физических задач	процессы предстоящего исследования; выбирать оптимальные методы исследования; Владеть: навыками выбора экспериментальных и расчетно- теоретических методов решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.	
ПК-11 Способен обоснованно выбирать необходимые экспериментальные методы исследования биологических объектов, учитывая физические принципы и особенности работы приборной базы, и анализировать полученные результаты	ПК-11.1. Демонстрирует понимание принципов работы и знание основных характеристик аналоговых и цифровых микросхем и их электронных компонент, применяемых в современном измерительном оборудовании.	Знает: основные методы и способы решения стандартных задач в области медицинской электроники и измерительных преобразователей биоэлектрических сигналов с применением библиографических и электронных источников информации; методы применения информации информационно- коммуникационных технологий при решении стандартных задач в области медицинской электроники. Умеет: решать стандартные задачи в области медицинской электроники и измерительных преобразователей сигналов на основе информационных и библиографических ресурсов; применять информационно коммуникационные технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; пользоваться современной приборной базой и методами информационной технологии с учетом отечественного и зарубежного опыта при проведении	Демонстрационный эксперимент
	ПК-11.3. Демонстрирует умение пользоваться вероятностно- статическими моделями для описания и анализа экспериментальных данных		

		научных экспериментальных и (или) теоретических исследований в области медицинской электроники и измерительных преобразователей; Владеет: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры; навыками применения информационно - коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности и методами проведения научных экспериментальных и (или) теоретических исследований в области медицинской электроники и измерительных преобразователей с помощью современной приборной базы и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	
ПК-12 Способен применять знания о химических превращениях биоорганических соединений для изучения процессов, протекающих в живом организме на молекулярном уровне	ПК-12.1. Демонстрирует понимание биохимических процессов, лежащие в основе стандартного функционирования нервной системы и при развитии патологий. ПК-12.2. Демонстрирует понимание молекулярных механизмов управления и регуляции биохимических	Знает: термины и определения, используемые в медицинской биохимии; некоторые методы диагностики биохимических нарушений; интерпретацию полученных результатов; возможность координации и регуляции метаболизма об основных проблемах, современном состоянии и	Устный опрос

	процес сов клетки.	перспекти вах развития медицинской био химии; Умеет: вскрывать химические основы жизни; применять методические приемы проведения биохимиче ских исследований; применять знание принципов клеточной организации биологических объекта. Владеет: основными биохимическими методами анализа и оценки состояния живых систем; применять знание принципов клеточной организации биологических объектов; возможными методами коррекции обмена веществ в организме, как основы совершенствования лечения па тологий.	
	ПК-12.3. Демонстрирует понимание возможного действия лекарственных средств на больной и здоровый организмы		
	ПК-12.4. Демонстрирует понимание на моле кулярном уровне биофизических механизмов важнейших процессов, лежащих в основе функционирования организма человека		

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

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

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 (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практически е занятия	Лабораторн ые занятия	Контроль самост. раб.		
	Модуль 1. Нуклеиновые кислоты. Структура, функции и синтез нуклеиновых кислот.								
1	Введение. Предмет молекулярной биологии	5	1-3	4	6			6	Устный опрос, круглый стол.
2	Структура ДНК и различных видов РНК		4-5	4	6			4	Письменный опрос, опрос по тестам. Мозговой штурм. Интерактивное занятие
3	Синтез нуклеиновых кислот Репликация ДНК		6-7	4	6			6	Устный опрос. Кооперация по группам и решение кейсовых заданий. Интерактивное занятие
	Итого по модулю 1:			12	18			16	
	Модуль 2. Синтез РНК-транскрипция ДНК. Белки и их обмен								
4	Синтез РНК-транскрипция ДНК.		8-9	4	6			6	Решение задач с использованием генетического словаря.
5	Регуляция экспрессии генов		10-11	4	6			4	Устный опрос. Состязание между группами. Интерактивное занятие.
6	Синтез белка		12-13	4	6			6	Устный опрос. Решение кейсовых заданий
	Итого по модулю 2			12	18			16	
	Модуль 3. Фолдинг и распад белков.								
7	Фолдинг белка		13-14	4	4			4	Интерактивное занятие

8	Время жизни белков Распад белков		15-16	4	5			6	Письменный опрос. Решение тестовых заданий. Интерактивное занятие
9	Апоптоз и некроз	5	17-18	4	5			6	Доклады и рефераты студентов
	<i>Итого по модулю 3:</i>			12	14			16	
	<i>Экзамен</i>								10
	ИТОГО:			36	50			48	

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

4.1.1. 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. Лигаза. 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 РНКс 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.	2
2	Структура нуклеиновых кислот. Типы ДНК и виды РНК, связь структуры и функции.	4
3	Синтез рибонуклеиновых кислот: Репликация ДНК.	4
4	Транскрипция ДНК. Генетический код	4
5	Регуляция экспрессии гена: конститутивные и индуцибельные опероны.	6
6	Биосинтез белка: особенности у про и эукариот	
7	Фолдинг белка. Роль шаперонов и шаперонинов в формировании нативной структура белка.	4
8	Время жизни клеточных белков. Лизосомный и протеасомный пути распада белков.	4
9	Апоптоз и некроз: физиологический и патологический процессы.	4
	Итого:	36

4.1.2. Содержание практических занятий по дисциплине.

№/№	Название лабораторной работы	Вид занятия	Кол-во часов
-----	------------------------------	-------------	--------------

1.	Нуклеиновые кислоты. Виды особенности строения и выполняемая функция	Семинар Практическая работы	4
2.	Решение задач по нуклеотидному составу ДНК и генетическому коду.	Практическая работа Интерактивное занятие	4
3.	Синтез нуклеиновых кислот. Репликация ДНК. Решение задач.	Семинар и практическая работа. Интерактивное занятие.	4
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	4
6	Первичная, вторичная и третичная структуры белка. Типы связи формирующие эти структуры. Решение задач.	Семинар и практическая работа	4
7	Фолдинг белка. Фолдазы, шапероны и шаперонины. Решение задач.	Семинар и практическая работа	4
8	Регуляция синтеза белка у прокариот: лактозный оперон E.coli	Семинар. Интерактивное занятие	4
9	Регуляция синтеза белка у эукариот. Транскрипционные факторы	Семинар	4
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.	4
Итого:			50 часов

3. 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.

4. 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.

6.1. Типовые контрольные задания

Примеры тестовых заданий:

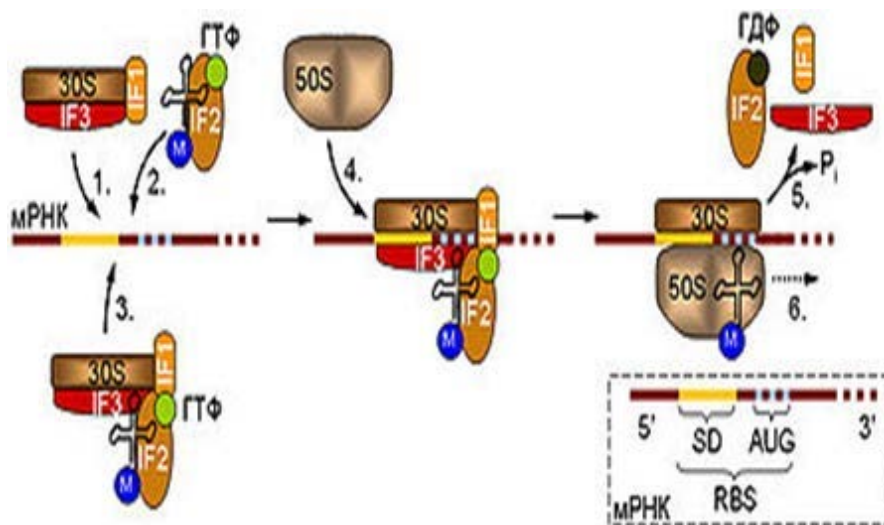
1. Специфичность генетического кода состоит в
 - +) кодировании каждым триплетом только одной аминокислоты
 -) кодировании аминокислот более чем двумя различными триплетами
 -) наличии единого кода для всех живущих на земле существ
2. Выраженность генетического кода – это
 - +) кодирование одной аминокислоты 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 - полимераз
 -) 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.

7.2. 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. Филиппович, Ю.Б. Биохимические основы жизнедеятельности человека / Ю.Б. Филиппович, 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 № 2693/17 от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. Доступ открыт 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 государственного университета.
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 - мультидисциплинарная 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.