
УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«25» мая 2026 г.
Протокол № 2

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Молекулярная биология и генетика»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: III в биотехе

Специализация: Прикладная биоинформатика

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 2 года

Год набора: 2026

**Москва
2026**

Содержание

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)	3
2. Перечень планируемых результатов обучения.....	5
3. Тематический план.....	8
4. Содержание дисциплины (модуля).....	8
5. Учебно-методическое обеспечение	10
6. Материально-техническое обеспечение	10
7. Методические и оценочные материалы	12

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Молекулярная биология и генетика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль ИИ в биотехе, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 810 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Молекулярная биология и генетика» формирует у студентов фундаментальное понимание механизмов хранения, передачи и реализации наследственной информации, а также развивает способность анализировать генетические закономерности и решать практические задачи.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль ИИ в биотехе и входит в обязательную часть Блока 1 как дисциплина по выбору, подлежащая обязательному изучению на специализации «Прикладная биоинформатика».

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у обучающихся систематических знаний о молекулярных механизмах хранения, передачи и реализации наследственной информации, а также развитие умений и навыков анализа генетических закономерностей и решения практических задач в области молекулярной биологии и генетики.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- освоить основные принципы функционирования генетического аппарата клетки, включая репликацию, транскрипцию, трансляцию и их регуляцию у прокариот и эукариот;
- изучить закономерности наследования признаков при моно- и дигибридном скрещивании, сцепленном наследовании, наследовании, сцепленном с полом, и других типах генетической передачи;
- научиться определять открытые рамки считывания в ДНК и осуществлять их трансляцию в аминокислотные последовательности;
- развить умение анализировать генетические схемы скрещиваний и решать задачи на разные типы наследования;
- овладеть навыками работы с научной литературой, критического анализа данных и интерпретации результатов молекулярно-генетических исследований.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- общие механизмы хранения, передачи и реализации наследственной информации в живых системах на молекулярном уровне, особенности их протекания и регуляции у представителей разных доменов живого;
- основные закономерности наследования признаков в живых системах.

уметь:

- решать практические задачи по поиску открытой рамки считывания в последовательности ДНК и ее трансляции;

- решать практические задачи по генетике на разные типы наследования;
- разобратся в современной научной литературе в области молекулярной биологии и классической генетики.

владеть:

- навыками критического понимания и осмысления научной и учебной литературы в области молекулярной биологии и классической генетики;
- навыками решения практических задач по поиску открытой рамки считывания в последовательности ДНК и ее трансляции;
- навыками решения практических задач по генетике на разные типы наследования.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1.	Знает основные принципы системного подхода и методы критического анализа, а также теоретические основы стратегического планирования и принятия решений
		УК-1.2.	Умеет применять методы системного анализа для выявления ключевых проблемных ситуаций, формулировать гипотезы и разрабатывать альтернативные стратегии действий на основе полученных данных
		УК-1.3.	Имеет практический опыт в проведении анализа реальных проблемных ситуаций в рамках проектов, способен вырабатывать и обосновывать стратегии действий, учитывая различные аспекты и последствия
УК-3.	Способен решать задачи профессиональной деятельности и применять методы искусственного интеллекта в прикладных и фундаментальных исследованиях в области биологии, медицины или биотехнологий	УК-3.1.	Знает принципы и методы решения профессиональных задач, включая применение профильно-специализированных знаний в области ИИ для фундаментальных и прикладных исследований в области биологии, медицины или биотехнологий
		УК-3.2.	Умеет применять математические и компьютерные методы, формулировать результаты и анализировать их последствия для научных и практических решений
		УК-3.3.	Имеет опыт участия в проектах, где методы ИИ применялись для решения исследовательских и прикладных задач в области биологии, медицины или биотехнологий
ПК-1.	Способен определять общие формы и закономерности области искусственного	ПК-1.1.	Знает основные теоретические концепции и принципы искусственного интеллекта в биотехнологии, а также методы обработки, анализа и визуализации данных в биологии, медицине или биотехнологии

	интеллекта в биологии, медицине или биотехнологии, обрабатывать и интерпретировать данные биологических исследований	ПК-1.2.	Умеет проводить систематический анализ области профессиональной деятельности, выявлять закономерности и тенденции, моделировать основные биологические процессы и интерпретировать полученные результаты с использованием методов биоинформатики и искусственного интеллекта
		ПК-1.3.	Имеет практический опыт работы в области искусственного интеллекта в биотехнологии, включая участие в научных проектах, исследованиях или практических заданиях
ПК-2.	Способен математически корректно ставить и решать естественнонаучные и прикладные задачи в области биологии, медицины или биотехнологий	ПК-2.1.	Знает основные методы математического моделирования и теоретические основы современной биологии и биоинформатики, необходимые для корректной постановки задач
		ПК-2.2.	Умеет формулировать математические модели биологических процессов, выбирать адекватные методы решения и интерпретировать результаты в профессиональном контексте
		ПК-2.3.	Имеет практический опыт постановки и решения прикладных задач с использованием методов ИИ в области биологии, медицины или биотехнологий
ПК-3.	Способен решать задачи профессиональной деятельности и применять методы искусственного интеллекта в прикладных и фундаментальных исследованиях в области биологии, медицины или биотехнологий	ПК-3.1.	Знает принципы и методы решения профессиональных задач, включая применение профильно-специализированных знаний в области ИИ для фундаментальных и прикладных исследований в области биологии, медицины или биотехнологий
		ПК-3.2.	Умеет применять математические и компьютерные методы, формулировать результаты и анализировать их последствия для научных и практических решений
		ПК-3.3.	Имеет опыт участия в проектах, где методы ИИ применялись для решения исследовательских и прикладных задач в области биологии, медицины или биотехнологий

ПК-5.	Способен передавать результаты прикладных задач в виде профессиональных рекомендаций в области искусственного интеллекта, биоинформатики и биотехнологии	ПК-5.1.	Знает методы формулирования рекомендаций и терминологию области искусственного интеллекта и биоинформатики
		ПК-5.2.	Умеет интерпретировать результаты анализа и моделирования и формулировать рекомендации для практического применения в области биологии, медицины или биотехнологий
		ПК-5.3.	Имеет опыт разработки рекомендаций по результатам проектов в области искусственного интеллекта и биотехнологии

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостояте льная работа	
		Лекции	Семинары (практичес кие занятия)			
1	Хранение и репликация наследственной информации	8	8	1	11	Устный опрос Аудиторная работа Домашнее задание Доклад
2	Экспрессия генов — Транскрипция и её регуляция	7	7	1	11	Устный опрос Аудиторная работа Домашнее задание Доклад
3	Экспрессия генов — Трансляция и посттрансляционные процессы	8	8	2	11	Устный опрос Аудиторная работа Домашнее задание Контрольная работа
4	Основные законы наследственности и итоговое оценивание	7	7	2	11	Устный опрос Аудиторная работа Домашнее задание Контрольная работа
	Экзамен			4		
Итого:		30	30	10	44	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		114				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		3				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Хранение и репликация наследственной информации	Нуклеиновые кислоты. Центральная догма молекулярной биологии. Открытая рамка считывания. Структура гена. Разнообразие геномов. Механизм репликации. Особенности репликации про- и эукариотических геномов. Мутации и репарация.

2	Экспрессия генов — Транскрипция и её регуляция	Транскрипция у прокариот. Опероны. Транскрипция у эукариот. Процессинг. Регуляция транскрипции у эукариот - транскрипционные факторы, сигнальные регуляторные каскады, эпигенетическая регуляция - метилирование ДНК и гистоновый код. Регуляторные РНК. Разнообразие некодирующей ДНК человека.
3	Экспрессия генов — Трансляция и посттрансляционные процессы	Трансляция. Особенности прокариотической и эукариотической трансляции. Регуляция времени жизни, контроль качества и пути деградации РНК и белков. Основы генетики. Опыты Менделя, законы единообразия, расщепления, независимого наследования признаков.
4	Основные законы наследственности и итоговое оценивание	Опыты Моргана, сцепленное наследование, кроссинговер. Взаимодействия аллельных и неаллельных генов. Наследование, сцепленное с полом, и голандрическое наследование. Наследование, сцепленное с полом, и голандрическое наследование.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Кребс, Д. Гены по Льюину : учебное пособие / Дж. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик ; пер. 10-го англ. изд. под ред. доктора биологических наук Д. В. Ребрикова и кандидата биологических наук Н. Ю. Усман. - 6-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2026. - 922 с. - ISBN 978-5-93208-506-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2239177>.

2. Иванищев, В. В. Молекулярная биология : учебник / В. В. Иванищев. — 2-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2026. — (Высшее образование). — 233 с. — DOI: <https://doi.org/10.29039/01857-6>. - ISBN 978-5-369-01857-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2199640>.

Дополнительная литература:

1. Спирин, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учебное пособие / А. С. Спирин. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2023. - 594 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-93208-649-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2032509>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;

— специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное

Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Молекулярная биология и генетика» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, устные опросы, домашние задания, контрольные работы, доклад, аудиторная работа, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Семинар – это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под

Электронный документ

руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

Устный опрос – это форма проверки знаний, при которой студент отвечает на вопросы преподавателя в устной форме, демонстрируя свои знания и понимание темы.

Для успешной подготовки к устному опросу рекомендуется тщательно изучить материалы по теме, включая лекции и учебники; создать список ключевых вопросов и ответов, а также практиковаться в их проговаривании вслух, чтобы улучшить уверенность и четкость изложения. Полезно также обсудить темы с однокурсниками, чтобы получить разные точки зрения и углубить понимание материала.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал, использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Контрольная работа – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы – получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины и продемонстрировать навыки их практического применения.

Доклад – это структурированное устное или письменное представление информации по определенной теме, предназначенное для информирования или обсуждения.

Методические рекомендации по подготовке к докладу включают тщательное изучение темы и сбор необходимых материалов, а также создание четкой структуры и практику представления с акцентом на основные моменты и визуальные материалы.

Аудиторная работа – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Бonusные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по дисциплине (модулю) и стимулирует углубленное изучение материала.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских

заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Молекулярная биология и генетика»

Оценивание уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *экзамена*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом, если иное не указано в силлабусе дисциплины:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	
8	Отлично	
7	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с
6	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
		практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	
3	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	
1	Не сдан	

Дисциплина (модуль) «Молекулярная биология и генетика» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Устный опрос	20%	12	Форма проверки знаний, при которой студент отвечает на вопросы преподавателя в устной форме, демонстрируя свои знания и понимание темы
Аудиторная работа	10%	6	Активная работа студента на занятии
Домашние задания	10%	7	Набор задач по темам недели
Контрольная работа	35%	3	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Доклад	10%	1	Структурированное устное или письменное представление информации по определенной теме
Экзамен	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по дисциплине (модулю)

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Молекулярная биология и генетика»: $0,2 \times \text{Среднее за устные опросы} + 0,1 \times \text{Среднее за аудиторную работу} + 0,35 \times \text{Среднее за контрольные работы} + 0,1 \times \text{Среднее за домашние задания} + 0,1 \times \text{Доклад} + 0,15 \times \text{Экзамен}$.

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные темы для устного опроса

1. Центральная догма молекулярной биологии: схема, исключения, значение.
2. Структура гена у прокариот и эукариот: сходства и различия.
3. Механизм репликации ДНК: основные ферменты и этапы.
4. Транскрипция у прокариот: строение промотора, работа РНК-полимеразы, оперон как модель регуляции.

5. Транскрипция и процессинг у эукариот: сплайсинг, экзонирование, полиаденилирование.
6. Регуляция транскрипции у эукариот: транскрипционные факторы, эпигенетические механизмы.
7. Трансляция: этапы, рибосома, тРНК, генетический код.
8. Основные законы Менделя: формулировка, цитологические основы, примеры.
9. Сцепленное наследование и кроссинговер: закон Моргана, картирование генов.
10. Наследование, сцепленное с полом: примеры у человека, особенности наследования.

Примерные вопросы для подготовки к занятию

Занятие 1: Репликация и структура генома

1. Что такое центральная догма молекулярной биологии?
2. Какие типы нуклеиновых кислот участвуют в реализации генетической информации?
3. Что такое открытая рамка считывания и как её определить?
4. Какие ферменты участвуют в репликации ДНК и какова их функция?
5. Чем отличается репликация ДНК у прокариот и эукариот?

Занятие 2: Транскрипция и её регуляция

1. Что такое оперон? Приведите пример.
2. Как устроена промоторная область у прокариот?
3. Какие этапы включает процессинг мРНК у эукариот?
4. Что такое эпигенетическая регуляция экспрессии генов?
5. Какие типы регуляторных РНК вы знаете и какова их роль?

Занятие 3: Основы генетики и наследование

1. Сформулируйте закон единообразия гибридов первого поколения.
2. В чём суть закона расщепления?
3. Что такое дигибридное скрещивание и каковы его результаты?
4. Как наследуются признаки, сцепленные с полом? Приведите пример.
5. Что такое кроссинговер и как он влияет на наследование генов?

Примерные домашние задания

Домашнее задание 1. Поиск ОРС и трансляция

1. Дана последовательность ДНК:
ATGTTGCTAAGGCTTACGCTAGCTTAA
2. Найдите все возможные открытые рамки считывания (в трёх рамках на каждой цепи).
3. Выделите ту, которая начинается с иницирующего кодона и содержит стоп-кодон.
4. Запишите соответствующую аминокислотную последовательность, используя таблицу генетического кода.
5. Оформите решение с пояснениями.

Домашнее задание 2. Генетическая задача на моногибридное скрещивание

1. У гороха гладкая форма семян доминирует над морщинистой.

2. Скрестили гомозиготное растение с гладкими семенами с растением с морщинистыми семенами.
3. Определите генотипы и фенотипы потомства F1 и F2.
4. Постройте схему скрещивания.
5. Рассчитайте соотношение фенотипов в F2.

Домашнее задание 3. Анализ сцепленного наследования

1. У дрозофилы серое тело (B) доминирует над чёрным (b), а нормальные крылья (V) — над зачаточными (v).
2. Скрестили дигетерозиготную муху (BbVv) с рецессивной гомозиготой (bbvv).
3. В потомстве получено:
 - 45% — серое тело, нормальные крылья,
 - 45% — чёрное тело, зачаточные крылья,
 - 5% — серое тело, зачаточные крылья,
 - 5% — чёрное тело, нормальные крылья.
4. Объясните результаты. Определите, сцеплены ли гены.
5. Рассчитайте частоту кроссинговера и расстояние между генами в морганидах.

Примерные задания для контрольной работы

Тема: Некодирующая ДНК, экспрессия генов, основные законы наследственности

Задание 1. Некодирующая ДНК

На основании представленной последовательности ДНК и биологического контекста ответьте на вопросы:

Дана участок генома человека:

5'-TATGACCTAGGCCTTAAAGGCTCAATGCGATTTCGG-3'

(предположительно — регуляторная область)

1. Объясните, что такое не кодирующая ДНК и почему она важна для регуляции генов.
2. Назовите **два** типа функциональных элементов, которые могут находиться в не кодирующей ДНК, и укажите их роль.
3. Какой из этих элементов может находиться в указанной последовательности? Обоснуйте (например, наличие консервативного мотива).
4. Приведите **пример** заболевания, связанного с нарушением функции не кодирующей ДНК.
5. Почему ранее не кодирующую ДНК называли «мусорной»? Почему это представление изменилось?

Задание 2. Экспрессия генов. Трансляция и регуляция времени жизни РНК и белков

Дана последовательность мРНК:

5'-AUGGUCGAUCGAUAA-3'

1. Определите аминокислотную последовательность, которая будет синтезирована при трансляции этой мРНК.
2. Какой процесс завершает трансляцию? Какой фактор участвует в этом?
3. Что произойдёт с белком, если в мРНК произойдёт замена пятого нуклеотида (U → A)? Определите тип мутации.
4. Назовите **две** системы деградации белков в клетке и укажите, где они действуют.
5. Как модификация 5'-кэпа и поли-А хвоста влияет на стабильность мРНК?

Задание 3. Основные законы наследственности

У человека карий цвет глаз (А) доминирует над голубым (а), а праворукость (В) — над леворукостью (b). Гены находятся в разных хромосомах. От брака кареглазого правши (гетерозиготного по обоим признакам) и голубоглазой левши родилось несколько детей.

1. Запишите генотипы родителей.
2. Постройте решётку Пеннета для скрещивания.
3. Определите вероятность рождения ребёнка с генотипом АаВb.
4. Какой генетический закон проявляется в этом скрещивании? Сформулируйте его.
5. Объясните, почему гены, находящиеся в разных хромосомах, наследуются независимо.

Примерные темы и критерии оценивания для доклада

1. Роль теломер и теломеразы в старении и раке.
2. CRISPR/Cas9 — молекулярные ножницы: принцип действия и применение.
3. Эпигенетика: как окружающая среда влияет на экспрессию генов.
4. Альтернативный сплайсинг: разнообразие белков из одного гена.
5. Митохондриальная ДНК и наследование по материнской линии.
6. Генетические основы наследственных заболеваний (на примере одной болезни).
7. Геном человека: структура, функция, «мусорная ДНК».
8. Роль микроРНК в регуляции экспрессии генов.
9. Генетика пола: определение и наследование признаков, сцепленных с полом.
10. Современные методы секвенирования и их значение в молекулярной биологии.

Критерии оценивания доклада:

1. Соответствие теме и полнота раскрытия
— Доклад полностью соответствует выбранной теме, охватывает ключевые аспекты.
2. Научная достоверность и использование источников
— Используются актуальные и достоверные источники (учебники, научные статьи).
3. Логичность и структура изложения
— Чёткая структура: введение, основная часть, заключение; логичная последовательность.
4. Качество презентации (визуализация, оформление)
— Слайды читаемы, наглядны, содержат схемы, рисунки, минимальный текст.
5. Участие в обсуждении и ответы на вопросы
— Студент аргументированно отвечает, демонстрирует понимание темы, ведёт диалог.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Что такое центральная догма молекулярной биологии?	Схема передачи генетической информации: ДНК → РНК → белок	УК-1

2.	Как называется участок ДНК, с которого начинается транскрипция?	Промотор	УК-3
3.	Что такое открытая рамка считывания?	Участок ДНК, начинающийся с старт-кодона и заканчивающийся стоп-кодоном в одной рамке	ПК-1
4.	Какой фермент синтезирует РНК на матрице ДНК?	РНК-полимераза	ПК-2
5.	Что такое сплайсинг?	Удаление интронов и соединение экзонов в зрелой мРНК	ПК-3
6.	Какой кодон является стартовым при трансляции?	АУГ	ПК-5
7.	Что такое репликон?	Единица репликации ДНК, контролируемая одним началом репликации	УК-1
8.	В чём состоит закон Менделя о расщеплении?	В F ₂ наблюдается расщепление по фенотипу в соотношении 3:1 при моногибридном скрещивании	УК-3
9.	Что такое кроссинговер?	Обмен участками гомологичных хромосом в профазе мейоза I	ПК-1
10.	Как называется процесс, при котором инактивируется одна из X-хромосом у женщин?	Линейная инактивация (тельца Барра)	ПК-2
11.	Что такое оперон?	Функциональная единица транскрипции у прокариот, включающая	ПК-3

		несколько генов под одним промотором	
12.	Какой тип РНК переносит аминокислоты к рибосоме?	Транспортная РНК (тРНК)	ПК-5
13.	Что такое мутация?	Изменение последовательности ДНК	УК-1
14.	Какой закон Менделя описывает наследование двух признаков одновременно?	Закон независимого наследования признаков	УК-3
15.	Что такое генетический код?	Система записи наследственной информации в виде триплетов нуклеотидов	ПК-1
16.	Как называется процесс разрушения белков в клетке?	Протеолиз, осуществляется протеасомой	ПК-2
17.	Что такое эпигенетика?	Изменение активности генов без изменения последовательности ДНК	ПК-3
18.	Какой тип наследования характерен для гемофилии?	Сцепленное с полом рецессивное наследование	ПК-5
19.	Что такое рестрикционные ферменты?	Ферменты, расщепляющие ДНК в определённых участках	УК-1
20.	Почему у эукариот транскрипция и трансляция пространственно разделены?	Транскрипция — в ядре, трансляция — в цитоплазме	УК