

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Основные аспекты молекулярной биологии

Код модуля
1157973

Модуль
Молекулярная биология

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Безматерных Максим Алексеевич	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза

Согласовано:

Управление образовательных программ

С.А. Иванченко

Авторы:

- **Безматерных Максим Алексеевич, Доцент, технологии органического синтеза**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Основные аспекты молекулярной биологии**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Основные аспекты молекулярной биологии**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предьявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты	Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление Д-2 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели З-1 - Демонстрировать понимание принципов, особенностей и задач проведения фундаментальных и прикладных исследований, планирования модельных или реальных экспериментов П-1 - Иметь опыт проведения фундаментальных и прикладных исследований, модельных или реальных экспериментов с	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	использованием современной методологии, методов, оборудования и техники У-1 - Соотнести цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбрать необходимое сочетание цели и средств при планировании исследований	
ОПК-1 -Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО

**ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ
(ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	2,7	60
<i>Ведение конспекта</i>	2,9	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	2,12	40
<i>домашняя работа</i>	2,14	40
<i>работа на занятии</i>	2,17	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристи ка уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворитель но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Нуклеиновые кислоты: классификация, строение, свойства, функции. Роль нуклеиновых кислот в эволюции живой материи.
2. Белки: строение, физико-химические и химические свойства, функции в живой системе
3. Матричные синтезы: основные этапы процессов, ферменты, участвующие в репликации, транскрипции и трансляции
4. Особенности процесса репликации прокариотических и эукариотических организмов. Стратегии репликации некоторых бактериофагов и вирусов

5. Полимеразная цепная реакция (ПЦР): принцип метода, область применения. Разнообразие методик проведения анализа, основанных на ПЦР
6. Электрофоретические методы в геномных исследованиях
7. Работа с базами данных нуклеиновых кислот на примере баз данных GeneBank, EMBL Data Library
8. Химико-ферментативный синтез белков и нуклеиновых кислот
9. Методы выяснения вторичной структуры ДНК
10. Репарация и рекомбинация ДНК.

Примерные задания

- Молекула антитела состоит из двух идентичных тяжелых и двух идентичных легких цепей. Это обуславливает специфичность связывания антител с определенными антигенами. Существует пять классов генов тяжелой цепи и два класса генов легкой. Из-за высокой степени вариабельности генов, кодирующих цепи H и L, возможно, что клетки, продуцирующие антитела, несут два различных аллеля для генов H-цепи и два различных аллеля для генов L-цепи. Зрелые В-клетки продуцируют молекулы антител, содержащие только один тип тяжелой цепи и один тип легкой цепи. Как с учетом классов цепей, определить возможность гетерозиготности клеток?
 - Семейство β -глобиновых генов содержит 60 т.п.н ДНК, и только 5 % этой ДНК, кодирует белки. Подсчитайте, сколько ДНК составляет оставшиеся 95 %.
 - Сравните химическую природу, размер и форму хромосом бактерий и дрожжей.
 - Если последовательность ДНК содержит 10 V-, 30 D-, 50 J- и 3 C- сегментов, как много уникальных ДНК последовательностей может быть сформировано путем рекомбинации.
 - Если существует 5 V-, 10 D- и 20 J- участков генов H-цепи и 10 V- и 110 J-участков L-цепи, то, сколько уникальных антител может быть сформировано?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Нуклеиновые кислоты. Матричные синтезы

Примерные задания

- 1) Рассмотреть процессы с участием нуклеиновых кислот: репликация, транскрипция, трансляция.
- 2) Описать ферментативные методы секвенирования нуклеиновых кислот
- 3) Провести компьютерный анализ при идентификации кодирующих и регуляторных последовательностей.
- 4) Охарактеризовать методы моделирования взаимодействий между макромолекулярными комплексами.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. 1. Геном вирусов и фагов: теория происхождения вирусов и их роль в эволюции. Типы взаимодействия вируса с клеткой-хозяином. 2. Геном вирусов и фагов: характеристика вирусов и фагов на конкретных примерах (фаг ϕ , фаг ϕ X174, фаг M13, вирус SV40, ретровирусы и т.п.). 3. Геном вирусов и фагов: структура. Типы генетического материала и механизм его репликации у ДНК-содержащих вирусов. 4. Геном вирусов и фагов: структура. Типы генетического материала и механизм его репликации у РНК-содержащих вирусов. Способы репликации генома РНК-содержащих вирусов. 5. Геном прокариот: структура бактериальной хромосомы. 6. Геном прокариот: гены и их структура. Способы записи генетической информации, функциональная роль цепей ДНК. 7. Геном прокариот: оперонная организация генетического материала у бактерий. Регулируемые и конститутивные гены. Лактозный оперон: характеристика. 8. Геном прокариот: оперонная организация генетического материала у бактерий. Структура и функционирование триптофанового оперона, аттенуация его экспрессии. 9. Геном прокариот: бактериальные плазмиды. Генетическая изменчивость бактерий. 10. Геном прокариот: IS-элементы и транспозоны бактерий. Генетическая изменчивость бактерий. 11. Геном эукариот: сложность генома эукариот. Уникальные и повторяющиеся последовательности нуклеотидов эукариотического генома. Тандемные повторы. Кроссинговер. 12. Геном эукариот: структура эукариотических генов (гены, кодирующие белки и тРНК, рибосомные и гистоновые гены), регуляция их экспрессии. 13. Геном эукариот: подвижные генетические элементы эукариот. Транспозоны и ретро-транспозоны эукариот. 14. Геномы органелл эукариот: ДНК митохондрий. Репликация, полиморфизм. 15. Геномы органелл эукариот: ДНК хлоропластов. Репликация, полиморфизм. 16. Репликация теломерных отделов ДНК: основные представления. Структура и функции теломер. Механизм действия теломеразы. 17. Теломераза и старение. Теломерная теория старения: современные аргументы «за» и «против». 18. Теломераза и онкогенез. Понятие «онкогены» и «антионкогены». Получение линий опухолевых клеток. Теломеры и теломеразы в трансформированных клетках. 19. Митоз: характеристика процесса, механизм и регуляция клеточного деления. 20. Мейоз: характеристика процесса, механизм и регуляция клеточного деления. 21. Программируемая клеточная смерть: апоптоз и некроз. 22. Распад м-РНК: механизмы разрушения м-РНК бактерий с 5'-конца и эукариот с 3'-конца. 23. Гистоны – основные белки хроматина, их функциональные свойства. Уровни компактизации ДНК (уровни структурной организации хроматина). Роль нуклеосом в процессах репликации и транскрипции. Негистоновые белки. 24. Фолдинг белков. Модели сворачивания белков. Факторы и ферменты фолдинга. 25. Шапероны: особенности строения, функции. Прионы как антишапероны.

Примерные задания

Подготовить доклад и презентацию на предложенную тему. Подробно рассмотреть геномы различных организмов и отдельных органелл

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Решение ситуационных задач
2. Геномика и ее роль в лечении инфекционных заболеваний.

Примерные задания

• Молекула антитела состоит из двух идентичных тяжелых и двух идентичных легких цепей. Это обуславливает специфичность связывания антител с определенными антигенами. Существует пять классов генов тяжелой цепи и два класса генов легкой. Из-за высокой степени вариабельности генов, кодирующих цепи H и L, возможно, что клетки, продуцирующие антитела, несут два различных аллеля для генов H-цепи и два различных аллеля для генов L-цепи. Зрелые В-клетки продуцируют молекулы антител, содержащие только один тип тяжелой цепи и один тип легкой цепи. Как с учетом классов цепей, определить возможность гетерозиготности клеток?

• Семейство β -глобиновых генов содержит 60 т.п.н ДНК, и только 5 % этой ДНК, кодирует белки. Подсчитайте, сколько ДНК составляет оставшиеся 95 %.

• Сравните химическую природу, размер и форму хромосом бактерий и дрожжей.

• Если последовательность ДНК содержит 10 V-, 30 D-, 50 J- и 3 C- сегментов, как много уникальных ДНК последовательностей может быть сформировано путем рекомбинации.

• Если существует 5 V-, 10 D- и 20 J- участков генов H-цепи и 10 V- и 110 J-участков L-цепи, то, сколько уникальных антител может быть сформировано?

Сделать доклад и подготовить презентацию. Осветить следующие вопросы

- Методы исследований и лечения генетических заболеваний.
- Диагностика и лечение рака.
- Геномика и создание новых лекарственных препаратов.
- Метод идентификации ГМИ растительного происхождения с применением биологического микрочипа.
- Генетически модифицированные объекты: польза или угроза.
- Генетический мониторинг человека.
- Генетический мониторинг трансгенов.
- Обзор методов генетического мониторинга.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Химический состав нуклеиновых кислот. 2. Нуклеотидный состав ДНК и РНК. Правила Э. Чаргаффа. 3. Уровни структурной организации нуклеиновых кислот. 4. Строение, физико-химические свойства, биологическая роль, типы ДНК. 5. Строение и биологическая роль рибосомальных, транспортных и матричных РНК. 6. Компоненты белоксинтезирующей системы у прокариот: мРНК, рРНК, тРНК. 7. Компоненты белоксинтезирующей системы у прокариот: белковые факторы инициации, элонгации и

терминации; 70S рибосомы. 8. Компоненты белоксинтезирующей системы у эукариот (мРНК, рРНК, тРНК; мяРНК). 9. Компоненты белоксинтезирующей системы у эукариот: белковые факторы инициации, элонгации и терминации; 80S рибосомы. 10. Строение рибосом, характеристика функциональных центров. 11. Биосинтез белка: активация аминокислот. Характеристика аминоацил-тРНК-синтетаз. 12. Инициация трансляции в прокариотических клетках. 13. Элонгация трансляции у прокариот. 14. Терминация трансляции в прокариотических клетках. 15. Характеристика этапов трансляции в эукариотических клетках. 16. Сворачивание (фолдинг) полипептидной цепи. Роль ферментов и шаперонов в этом процессе. 17. Сортировка белков после трансляции. Сигналы для сортировки белков. 18. Механизмы транслокации синтезированных на рибосомах белков. 19. Посттрансляционные модификации белков. 20. Энергетические затраты на биосинтез белка. Роль GTP в процессе трансляции. Эффективность и точность белкового синтеза. 21. Генетический код. Основные характеристики. 22. Регуляция биосинтеза белка у прокариот на примере Lac-оперона (индукция и ката-болитная репрессия). 23. Регуляция биосинтеза белка у прокариот на примере Trp-оперона. 24. Регуляция биосинтеза белка у эукариот. 25. Методы генной инженерии. Вектор. Плазмидные и интегративные вектора. Ферменты и реакции, применяемые в генной инженерии. Эндонуклеазы рестрикции, ДНК-лигаза, полинуклеотид-киназа, щелочная фосфатаза. ДНК-полимеразы. Обратная транскриптаза. Полимеразная цепная реакция. Химический синтез ДНК. Транскрипция *in vitro*. Сайт-направленный и случайный мутагенез. Рекомбинантные белки. Векторы для экспрессии. 26. Методы определения структуры макромолекул и их взаимодействия. Прямые методы: ядерный магнитный резонанс и рентгеноструктурный анализ. Методы поиска взаимодействующих молекул: аффинная хроматография, ко-иммунопреципитация, двухгибридная система. Методы поиска взаимодействующих участков макромолекул: делеционный анализ, мутации мест связывания, сшивки, химический и ферментативный пробинг, ограниченный протеолиз, тоупринтинг.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.