

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации для
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Б1.В.08 Молекулярная генетика

Направление подготовки (специальность) 06.03.01 «Биология»

Профиль образовательной программы «Биоэкология»

Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Организация самостоятельной работы	3
2. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов.....	5
3. Методические рекомендации по подготовке к занятиям.....	6
3.1 Лабораторная работа № ЛР-1 Генетический код и его свойства.....	6
3.2 Лабораторная работа № ЛР-2 Тонкое строение генов и контроль их выражения. Прокариотические гены	6
3.3 Лабораторная работа № ЛР-3 Тонкое строение генов и контроль их выражения. Эукариотические гены	6
3.4 Лабораторная работа № ЛР-4 Генетика хлоропластов	6
3.5 Лабораторная работа № ЛР-5 Итоговое занятие за 1 модуль	6
3.6 Лабораторная работа № ЛР-6 Ферменты биосинтеза ДНК	6
3.7 Лабораторная работа № ЛР-7 Рекомбинация у прокариот: трансформация, трансдукция, конъюгация	7
3.8 Лабораторная работа № ЛР-8 Транскрипция ДНК. Трансляция	7
3.9 Лабораторная работа № ЛР-9 Итоговое занятие за 2 модуль	7
3.10 Лабораторная работа № ЛР-10 Посттранскрипционная регуляция экспрессии генов	7
3.11 Лабораторная работа № ЛР-11 Оперонные системы регуляции	7
3.12 Лабораторная работа № ЛР-12 Роль геномных перестроек в регуляции действия генов.....	7
3.13 Лабораторная работа № ЛР-13 Итоговое занятие за 3 модуль	8
3.14 Лабораторная работа № ЛР-14 Механизм действия мутагенов.....	8
3.15 Лабораторная работа № ЛР-16 Знакомство с методикой проведения полимеразной цепной реакции.....	8
3.16 Лабораторная работа № ЛР-17 Технология микрочипов.....	8
3.17 Лабораторная работа № ЛР-18 Итоговое занятие.....	8

1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1.1 Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п.	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/ эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1 Введение в молекулярную генетику. Структура геномов про- и эукариот. Организация геномов органелл эукариот	-	-	-	10	8
1.1	Введение в молекулярную генетику	-	-	-		-
1.2	Современные представления о строении и свойствах нуклеиновых кислот	-	-	-		-
1.3	Генетический код и его свойства	-	-	-		2
1.4	Организация генетического материала прокариот	-	-	-	4	
1.5	Тонкое строение генов и контроль их выражения. Прокариотические гены	-	-	-		-
1.6	Организация эукариотического генома	-	-	-		-
1.7	Тонкое строение генов и контроль их выражения. Эукариотические гены	-	-	-	6	
1.8	Организация митохондриального генома	-	-	-		2
1.9	Генетика хлоропластов	-	-	-		-
1.10	Итоговое занятие за 1 модуль	-	-	-		2
2	Раздел 2 Молекулярные механизмы основных процессов хранения и передачи генетического материала	-	-	-	12	8
2.1	Репликация генетического материала)	-	-	-		2
2.2	Репликация генетического материала	-	-	-		-
2.3	Ферменты биосинтеза ДНК	-	-	-		2
2.4	Молекулярные механизмы и генетический контроль	-	-	-	8	

	рекомбинации					
2.5	Репарация ДНК	-	-	-	-	
2.6	Рекомбинация у прокариот: трансформация, трансдукция, конъюгация	-	-	-		2
2.7	Транскрипция ДНК. Трансляция	-	-	-	4	
2.8	Итоговое занятие за 2 модуль	-	-	-	-	2
3	Раздел 3 Регуляция экспрессии генов	-	-	-	6	8
3.1	Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции у прокариот	-	-	-	-	2
3.2	Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции у эукариот					
3.3	Посттранскрипционная регуляция экспрессии генов					
3.4	Регуляция экспрессии генов на уровне трансляции					2
3.5	Посттрансляционная регуляция экспрессии генов				6	2
3.6	Оперонные системы регуляции					
3.7	Роль геномных перестроек в регуляции действия генов					2
3.8	Итоговое занятие за 3 модуль					2
4	Раздел 4 Изменчивость генетического материала				6	2
4.1	Молекулярные механизмы возникновения мутаций					
4.2	Классификация мутаций					
4.3	Механизм действия мутагенов				6	2
5	Раздел 5 Методы в молекулярно-генетических исследованиях					8
5.1	Полимеразная цепная реакция					
5.2	Секвенирование					
5.3	Гибридизация ДНК					
5.4	Модификации полимеразной цепной реакции					2
5.5	Знакомство с методикой проведения полимеразной цепной					2

	реакции					
5.6	Технология микрочипов					2
5.7	Итоговое занятие					2

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

2.1 Организация генетического материала прокариот

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Структура генов прокариот на молекулярном уровне. Тонкое строение оперона. Особенности структуры генов прокариот на молекулярном уровне. Тонкое строение оперона. Универсальность представлений об оперонах.

2.2 Организация эукариотического генома

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Особенности структурной организации генов эукариот. Гены, кодирующие белки. Гены, кодирующие РНК. Сравнение структурных особенностей прокариотических и эукариотических генов.

2.3 Молекулярные механизмы и генетический контроль рекомбинации

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Понятие о рекомбинации молекул ДНК. Тетрадный анализ механизма рекомбинации. Генетический контроль рекомбинации, ген-белки, участвующие в репликации. Молекулярные теории рекомбинации.

2.4 Транскрипция ДНК. Трансляция

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Общая характеристика транскрипции. Этапы процесса транскрипции. Трансляция мРНК у прокариот. Трансляция мРНК у эукариот. Основные этапы трансляции. Общая характеристика трансляции и транскрипции. Особенности трансляции и транскрипции у про- и эукариот. Ферменты, участвующие в данных процессах.

2.5 Посттрансляционная регуляция экспрессии генов

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Механизмы регулируемой локализации РНК в клетках животных. Избирательная деградация мРНК. Механизмы внутриклеточной локализации и депонирование РНК. Формы процессинга предшественников мРНК.

2.6 Классификация мутаций

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Классификация мутагенов. Особенности действия физических мутагенов. Химические мутагены. Механизмы действия физических и химических мутагенов.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ

3.1 Лабораторная работа № ЛР-1 Генетический код и его свойства

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

История изучения генетического кода. Расшифровка генетического кода.

Генетический код. Свойства генетического кода Универсальность и отклонения от универсальности генетического кода, происхождение и эволюция кода. Этапы расшифровки генетического кода. Основные свойства генетического кода.

3.2 Лабораторная работа № ЛР-2 Тонкое строение генов и контроль их выражения. Прокариотические гены

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Структура генов прокариот на молекулярном уровне. Тонкое строение оперона. Особенности структуры генов прокариот на молекулярном уровне. Тонкое строение оперона. Универсальность представлений об оперонах.

3.3 Лабораторная работа № ЛР-3 Тонкое строение генов и контроль их выражения. Эукариотические гены

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Особенности структурной организации генов эукариот. Гены, кодирующие белки. Гены, кодирующие РНК. Сравнение структурных особенностей прокариотических и эукариотических генов.

3.4 Лабораторная работа № ЛР-4 Генетика хлоропластов

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Структура хлоропластной ДНК. Структура хлоропластных генов. Генетический контроль аппарата фотосинтеза. Молекулярная генетика фотосинтеза. Генетическая программа формирования аппарата фотосинтеза. Молекулярные механизмы регуляции действия генов фотосинтеза.

3.5 Лабораторная работа № ЛР-5 Итоговое занятие за 1 модуль

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

История возникновения и развития. Предмет и задачи молекулярной генетики. Практическое применение молекулярной генетики. Структура и поведение ДНК. Компоненты молекулы ДНК и соединяющие их химические связи. Размер молекул ДНК. Разнообразие форм ДНК. Структура и поведение РНК. Компоненты молекулы РНК и соединяющие их химические связи. Типы РНК и их распространенность. Ядерный аппарат и хромосомные гены бактерий. Генетический материал вирусов и профага. Общие особенности. Характерные отличия от прокариотического генома. Размер генома. Основные компоненты эукариотического генома. Сателлитная ДНК. Минисателлитные ДНК. Расшифровка генетического кода. Колинеарность генов и полипептида. Кодоны. Универсальность и отклонения от универсальности генетического кода, происхождение и эволюция кода. Структура генов на молекулярном уровне. Тонкое строение оперона. Универсальность представлений об оперонах. Сравнение структурных особенностей прокариотических и эукариотических генов. Прокариотические гены. Эукариотические гены.

3.6 Лабораторная работа № ЛР-6 Ферменты биосинтеза ДНК

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

ДНК-полимеразы: функции, типы. ДНК-геликазы, ДНК-лигазы и их функции. ДНК-токоизомеразы: функции, типы. Отличия прокариотических ДНК-полимераз от эукариотических. Типы токоизомераз и их функции.

3.7 Лабораторная работа № ЛР-7 Рекомбинация у прокариот: трансформация, трансдукция, конъюгация

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Условия и стадии процесса трансформации. Виды трансдукции. Условия и механизм процесса конъюгации.

3.8 Лабораторная работа № ЛР-8 Транскрипция ДНК. Трансляция

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Общая характеристика транскрипции. Этапы процесса транскрипции. Трансляция мРНК у прокариот. Трансляция мРНК у эукариот. Основные этапы трансляции. Общая характеристика трансляции и транскрипции. Особенности трансляции и транскрипции у про- и эукариот. Ферменты, участвующие в данных процессах.

3.9 Лабораторная работа № ЛР-9 Итоговое занятие за 2 модуль

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Матричная функция ДНК при репликации. Полуконсервативный характер репликации ДНК. Репликон. Конкатемеры, катенаны и «катящиеся кольца». Инициация. Элонгация. Терминация. Регуляция репликации ДНК. Репликация хромосом эукариот и прокариот. Репликация РНК с образованием ДНК (обратная транскрипция). Повреждения ДНК. Репарация ДНК после действия ультрафиолетового света. Фотореактивация. Эксцизионная репарация. Пострепликативная репарация. Генетический контроль радиочувствительности у прокариот и эукариот. Восстановление повреждений, индуцированных другими мутагенами. Значение репарации ДНК. Матричная функция ДНК при репликации. Полуконсервативный характер репликации ДНК. Репликон. Конкатемеры, катенаны и «катящиеся кольца». Инициация. Элонгация. Терминация. Регуляция репликации ДНК. Ферменты биосинтеза ДНК. ДНК-полимеразы прокариот и эукариот. ДНК-лигазы. Энзимология процесса рекомбинации. Транскрипция: инициация, элонгация, терминация. Трансляция: стадии белкового синтеза.

3.10 Лабораторная работа № ЛР-10 Посттранскрипционная регуляция экспрессии генов

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Механизмы регулируемой локализации РНК в клетках животных. Избирательная деградация мРНК. Механизмы внутриклеточной локализации и депонировании РНК. Формы процессинга предшественников мРНК.

3.11 Лабораторная работа № ЛР-11 Оперонные системы регуляции

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Виды оперонов. Строение lac-оперона. Триптофановый и гистидиновый опероны. Механизм действия лактозного оперона. Механизм репрессии синтеза белков.

3.12 Лабораторная работа № ЛР-12 Роль геномных перестроек в регуляции действия генов

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Механизм действия лактозного оперона. Механизм репрессии синтеза белков. Механизм внутриклеточной локализации и депонировании РНК. Формы процессинга предшественников мРНК.

3.13 Лабораторная работа № ЛР-13 Итоговое занятие за 3 модуль

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Регуляция на уровне инициации транскрипции. Регуляция синтеза РНК на уровне элонгации и терминации. Механизмы позитивной регуляции транскрипции. Механизмы негативной регуляции транскрипции. Структура хроматина как специфический регулятор экспрессии генов. Импринтинг. Метилирование ДНК в регуляции транскрипции. Регуляция инициации трансляции. Регуляция элонгации синтеза полипептидных цепей. Регуляция терминации трансляции. Последствия фолдинга вновь синтезированных полипептидных цепей. Специфические протеиназы в посттрансляционном процессинге белков. Убиквитин-зависимая система протеолиза в регулируемой деградации белков. Сплайсинг белков. Оперонные системы регуляции. Теория Ф.Жакоба и Ж.Моно. Регуляция транскрипции в лактозном опероне *E.coli*: понятия о гене регуляторе и гене операторе, объединение позитивного и негативного механизмов. Роль геномных перестроек в регуляции действия генов.

3.14 Лабораторная работа № ЛР-14 Механизм действия мутагенов

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Классификация мутагенов. Особенности действия физических мутагенов. Химические мутагены. Механизмы действия физических и химических мутагенов.

3.15 Лабораторная работа № ЛР-16 Знакомство с методикой проведения полимеразной цепной реакции

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Требования к проведению ПЦР-анализа. Выделение ДНК из биологического материала. Приготовление реакционной смеси. Амплификация. Детекция продуктов амплификации в агарозном геле.

3.16 Лабораторная работа № ЛР-17 Технология микрочипов

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Характеристика биочипов. Методы, лежащие в основе технологии биочипов. Эффективность биочипов. Принцип действия ячейки ДНК или олигонуклеотидного биочипа. Способы изготовления биочипов. Принцип действия ячейки ДНК или олигонуклеотидного биочипа.

3.17 Лабораторная работа № ЛР-18 Итоговое занятие

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Классификация мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Краткая история изучения мутагенеза. Общие закономерности мутагенеза. Особенности действия мутагенов. Мутационный процесс и проблемы генетической безопасности. Классификация мутагенов. Особенности действия физических мутагенов. Химические мутагены. Механизмы действия физических и химических мутагенов. Основные виды ПЦР. Способы детекции продуктов амплификации в режиме реального времени. Характеристика биочипов. Методы, лежащие в основе технологии биочипов. Эффективность биочипов. Принцип действия ячейки ДНК или олигонуклеотидного биочипа. Способы изготовления биочипов. Принцип действия ячейки ДНК или олигонуклеотидного биочипа. Методы секвенирования ДНК. Автоматическое секвенирование. Использование секвенирования в диагностике инфекционных заболеваний. Применение метода ПЦР. Преимущества ПЦР-анализа для диагностики инфекционных заболеваний. Модификации полимеразной цепной реакции. Гибридизационные зонды. Нерадиоактивные методы детекции ДНК-гибридизации. Требования к проведению ПЦР-анализа. Выделение ДНК из биологического материала.