

**Тематический план занятий лекционного типа  
по дисциплине «Генетика»  
для обучающихся по образовательной программе специалитета  
по специальности 06.05.01 Ветеринария,  
направленность (профиль) Ветеринарная медицина и ветеринарное  
здравоохранение,  
форма обучения очная  
на 2023- 2024 учебный год**

№	Темы занятий лекционного типа	Часы (академ.)
1.	Введение. Предмет и методы генетики <sup>1</sup> . Понятия о наследственности и изменчивости. Дискретный и прерывистый характер наследственности. Место генетики среди биологических наук. История развития представлений о наследственности и изменчивости. Методы генетики: гибридологический, цитогенетический, биохимический и молекулярный, математический, популяционный, онтогенетический, мутационный. Задачи и перспективы генетики. Связь генетики с другими биологическими науками. Значение генетики для решения задач селекции, медицины, биотехнологии, охраны природы <sup>2</sup> .	2
2.	Цитологические основы наследственности <sup>1</sup> . Морфофункциональная характеристика клетки: общие понятия о клетке и её функциях, химическая организация клетки. Морфофункциональные особенности компонентов ядра в различные периоды клеточного цикла. Строение и функции хромосом. Основные типы деления эукариотических клеток. Клеточный цикл и его периоды. Биологическая роль митоза и амитоза. Роль атипических митозов в патологии человека. Биологическое значение мейоза. Развитие сперматозоидов и яйцеклеток человека <sup>2</sup> .	2
3.	Моногибридные и полигибридные скрещивания <sup>1</sup> . Закономерности наследования при моногибридном скрещивании, открытые Г. Менделем. Представления Г. Менделя о дискретном характере наследственности (факториальная гипотеза). Представление об аллелях и их взаимодействии: полное и неполное доминирование, кодоминирование. Относительный характер доминирования. Возможные биохимические механизмы доминирования. Гомозиготность и гетерозиготность. Закон "чистоты гамет" и его цитологический механизм. Закономерности наследования при ди- и полигибридных скрещиваниях. Закон независимого наследования признаков и его цитологический механизм. Статистический характер расщеплений. Условия, при которых выполняются менделевские количественные закономерности расщепления. Плейотропное действие гена и возможные отклонения от расщепления, связанные с этим. Изменение проявления признака в зависимости от внешней и внутренней среды. Понятие об экспрессивности и пенетрантности гена. Отклонения от менделевских расщеплений при взаимодействии генов. Основные типы неаллельных взаимодействий: новообразование, комплементарность, эпистаз, криптомерия, полимерия.	2

	Биохимические основы неаллельных взаимодействий <sup>2</sup> .	
4.	Наследование признаков, сцепленных с полом <sup>1</sup> . Половые хромосомы, гомо- и гетерогаметный пол, типы хромосомного определения пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Результаты рецiproкных скрещиваний. Наследование признаков при нерасхождении половых хромосом (первичное и вторичное нерасхождение X-хромосом у дрозофилы). Наследование в линиях дрозофилы со сцепленными X-хромосомами (линия "двойная yellow"). Голандрическое наследование. Использование закономерностей наследования признаков, сцепленных с полом, в разработке хромосомной теории наследственности <sup>2</sup> .	2
5.	Сцепленное наследование признаков и кроссинговер <sup>1</sup> . Открытие явления сцепленного наследования признаков. Значение работ школы Т.Г. Моргана в изучении сцепленного наследования признаков. Особенности наследования при сцеплении генов. Полное и неполное сцепление генов. Кроссинговер и его цитологический механизм. Роль хиазм в кроссинговере. Цитологические доказательства физического обмена хромосом при кроссинговере у дрозофилы (опыт К. Штерна) и кукурузы (опыт Х. Крейтона и Б. Мак-Клинток). Значение анализирующего скрещивания и тетрадного анализа при изучении кроссинговера. Группы сцепления. Множественные обмены. Понятие об интерференции. Линейное расположение генов в хромосомах. Генетические карты и принципы их построения у эукариот. Определение группы сцепления гена. Локализация гена в группе сцепления. Основные положения хромосомной теории наследственности <sup>2</sup> .	2
6.	Внеядерное (цитоплазматическое) наследование <sup>1</sup> . Закономерности цитоплазматического наследования. Методы изучения: рецiproкные, возвратные и поглощающие скрещивания. Критерии цитоплазматического, внеядерного наследования. Материнский эффект цитоплазмы. Наследование завитка у моллюсков. Роль цитоплазмы в онтогенезе животных и растений. Пластидная наследственность. Наследование пестролистности у растений. Наследование устойчивости к антибиотикам у хламидомонады. Митохондриальная наследственность <sup>2</sup> .	2
7.	Генетический анализ у прокариот <sup>1</sup> . Генетический анализ у прокариот Особенности генетического анализа у бактерий. Роль микроорганизмов в повышении разрешающей способности генетического анализа. Основные способы обмена генетической информацией у бактерий. Трансформация. Понятие о компетентности. Одиночные и двойные трансформанты. Трансдукция. Образование трансдуцирующих частиц. Лизогения и состояние профага. Общая и специфическая трансдукция. Конъюгация у бактерий. Роль плазмиды F в ориентированном переносе генетической информации, штаммы Hfr. Картирование хромосомы бактерий в единицах времени. Генетические карты бактерий. Особенности генетического анализа у фагов <sup>2</sup> .	2
8.	Изменчивость <sup>1</sup> . Понятия о наследственной и ненаследственной (модификационной) изменчивости. Модификационная изменчивость. Доказательства ненаследуемости модификационных изменений (В. Иогансен). Морфозы. Использование статистических	2

	<p>показателей при анализе модификационной изменчивости организмов. Классификация типов наследственной изменчивости. Комбинативная изменчивость и ее значение. Механизмы, обеспечивающие этот тип изменчивости. Возможности комбинативной изменчивости и ее значение. Геномные изменения: полиплоидия, гаплоидия, анэуплоидия. Автополиплоиды, механизм их возникновения, особенности мейоза и характер наследования признаков. Аллополиплоиды. Полиплоидные ряды. Амфидиплоидия как способ восстановления плодовитости отдаленных гибридов. Ресинтез видов. Анэуплоидия: моносомии, нуллисомии, трисомии, их использование в генетическом анализе. Роль полиплоидии в эволюции и селекции. Хромосомные перестройки (абберации). Внутри- и межхромосомные перестройки: нехватки, делеции, дубликации, инверсии, транслокации, транспозиции, их влияние на наследование признаков. Особенности протекания мейоза при различных типах перестроек. Роль мобильных элементов генома в возникновении хромосомных аббераций. Классификация генных мутаций. Понятия о прямых и обратных мутациях, реверсиях, супрессорных мутациях. Классификация мутантных аллелей по их фенотипическому проявлению (гипоморфы, аморфы, гиперморфы, неоморфы, антиморфы). Характеристика молекулярной природы генных мутаций: замена пар оснований, выпадение и вставка пар оснований. Пример мутагенов, вызывающих подобные нарушения (механизм действия аналогов оснований, азотистой кислоты, акридиновых красителей). Мутации, вызываемые мигрирующими генетическими элементами. Спонтанный и индуцированный мутационный процесс. Понятие о мутагенах. Радиационный мутагенез. Закономерности "доза - эффект". Химический мутагенез. Методы количественной оценки частоты возникновения мутаций. Мутагены окружающей среды и методы их тестирования. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости организмов (Н.И.Вавилов). Значение наследственной изменчивости для селекционного процесса и эволюции<sup>2</sup>.</p>	
9.	<p>Ген и признак<sup>1</sup>. Формирование признаков как результат взаимодействия генотипа и факторов среды. Норма реакции генотипа. Молекулярная организация гена. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот: опыты по генетической трансформации у бактерий, размножению фага T2, молекулярной гибридизации у вируса табачной мозаики (ВТМ). Энзимологический подход к изучению функции гена. Принцип "один ген - один фермент" (Дж.Бидл и Э.Тейтем). Факты, противоречащие этому принципу. Современное понимание принципа "один ген - один фермент". Кодирование генетической информации. Основные свойства генетического кода. Доказательства триплетности кода, неперекрываемости кодонов, коллинеарности кода. Расшифровка структуры кодонов (генетический словарь). Вырожденность (избыточность) кода. Универсальность кода. Генетический словарь митохондрий. Структура гена у бактериофагов и прокариотических организмов. Интрон-экзонная организация генов эукариот. Молекулярная организация хромосом про- и эукариот. Компоненты хроматина:</p>	2

	<p>ДНК, РНК, гистоны, другие белки. Уровни упаковки хроматина у эукариот. Понятие о нуклеосомах. Молекулярная организация генома. Явление перекрывания генов. Оперонная организация генома прокариот. Проблема избыточности ДНК в геноме эукариот. Краткая характеристика основных фракций геномной ДНК эукариот: быстро ренатурирующие последовательности, повторяющиеся гены, уникальные последовательности. Мобильные элементы генома<sup>2</sup>.</p>	
10.	<p>Молекулярные механизмы генетических процессов<sup>1</sup>. Репликация как основной механизм воспроизведения генетической информации в ряду поколений. Особенности репликации ДНК Доказательства полуконсервативного механизма репликации (Мезельсон и Сталь, Тэйлор). Основные правила репликации: начало репликации в определенной точке на хромосоме (origin), одновременная репликация обеих цепей, репликация короткими фрагментами. Понятие о репликоне. Особенности репликации хромосом эукариот. События, происходящие в репликационной вилке. Ферменты и белки, участвующие в процессе репликации, на примере <i>Escherichia coli</i>. Системы рестрикции и модификации ДНК с помощью метилирования. Рестрикционные эндонуклеазы и их использование в генной инженерии. Проблема стабильности генетического материала. Типы репарационных процессов. Механизмы фотореактивации, эксцизионной и пострепликативной репарации. Репарация неправильно спаренных оснований. Генетический контроль указанных процессов на примере <i>E.coli</i>. Рекомбинация генетического материала: гомологичная и эктопическая, сайт-специфическая, негомолгичная ("незаконная"). Доказательства модели "разрыв - воссоединение" общей рекомбинации. Молекулярная модель гомологичной рекомбинации (Р.Холлидей). Механизм интеграции и исключения хромосомы фага λ. Репликационная и эксцизионная модели транспозиции. Генетический контроль мутационного процесса. Связь мутабельности с процессом репликации. Гены мутаторы и антимутаторы. Понятие о мутагенных индуцибельных путях репарации. Мутагенез, опосредованный через процессы рекомбинации. Многоэтапность процесса возникновения мутаций. Экспрессия генетической информации. Основная догма молекулярной биологии "ДНК - РНК - белок". Общие представления о транскрипции и трансляции. Молекулярные механизмы транскрипции. Строение РНК-полимеразы бактерий. РНК-полимеразы в клетках эукариот. Иницирующие и терминирующие сигналы транскрипции. Посттранскрипционная модификация РНК. Кэпирование, полиаденирование и сплайсинг мРНК у эукариот. Трансляция. Структура рибосом и их роль в трансляции. Строение тРНК. Взаимодействие тРНК с аминокислотами. Основные этапы трансляции. Инициация процесса: иницирующие кодоны, тРНК и белковые факторы. Образование пептидной связи. Белковые факторы элонгации. Терминация синтеза. Терминирующие кодоны. Молекулярные механизмы регуляции действия генов. Регуляция на уровне транскрипции. Принципы негативного и позитивного контроля. Оперонные системы регуляции. Теория Ф.Жакоба и Ж.Моно.</p>	2

	<p>Регуляция транскрипции в лактозном опероне E.coli: понятия о гене регуляторе и гене операторе, объединение позитивного и негативного механизмов. Регуляция транскрипции с помощью аттенуации на примере триптофанового оперона E.coli. Роль мигрирующих генетических элементов в регуляции действия генов. Сплайсинг как пример регуляции на посттранскрипционном уровне. Регуляция на уровне трансляции: дискриминация мРНК у эукариот, синтез рибосомных белков у бактерий, роль рибосом и гуанозинтетрафосфата. Посттрансляционные изменения полипептидных цепей. Принципы регуляции действия генов у эукариот. Регуляторная роль гистонов, негистоновых белков и гормонов<sup>2</sup>.</p>	
Итого		20

<sup>1</sup> - тема лекции

<sup>2</sup> - сущностное содержание лекции

Рассмотрено на заседании кафедры фундаментальной медицины и биологии  
«26» мая 2023 г., протокол №10

Заведующий кафедрой



А.В. Стрыгин