

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учебно-методическое объединение по образованию в области сельского хозяйства

УТВЕРЖДЕНО

Первым заместителем Министра
образования Республики Беларусь
А.Г. Бахановичем

10.09.2024

Регистрационный № **6-05-08-012/пр.**

ГЕНЕТИКА

Примерная учебная программа по учебной дисциплине для специальностей:
6-05-0811-02 Производство продукции животного происхождения,
6-05-0831-01 Водные биоресурсы и аквакультура

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель Министра
сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

_____ С.А. Федченко

_____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.Н. Пищов

_____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления образования,
науки и кадровой политики Министерства
сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

_____ В.А. Самсонович

_____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической работе
Государственного учреждения образования
«Республиканский институт высшей школы»

_____ И.В. Титович

_____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
интенсификации животноводства и
рыбохозяйственной деятельности
Министерства сельского хозяйства и
продовольствия Республики Беларусь

_____ Н.А. Сонич

_____ 20__ г.

Эксперт-нормоконтролер

_____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по образованию в области
сельского хозяйства

_____ В.В. Великанов

_____ 20__ г.

Минск 2024

СОСТАВИТЕЛИ:

Д.С. Долина, доцент кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

В.Ф. Соболева, доцент кафедры генетики и разведения сельскохозяйственных животных имени профессора О.А. Ивановой учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Т.В. Видасова, доцент кафедры генетики и разведения сельскохозяйственных животных имени профессора О.А. Ивановой учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Э.И. Бариева, доцент кафедры генетики и разведения сельскохозяйственных животных учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра биологии и экологии учреждения образования «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина» (протокол № 27 от 16.03.2023 г.);

Н.В. Климец, ведущий научный сотрудник лаборатории разведения и селекции молочного скота республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

Кафедрой кормления и разведения сельскохозяйственных животных учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 7 от 28.03.2023 г.);

Методической комиссией факультета биотехнологии и аквакультуры учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 26.04.2023 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 27.04.2023 г.);

Научно-методическим советом по зоотехническим специальностям Учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства (протокол № 63 от 12.05.2023 г.)

Ответственный за редакцию Т.И. Скикевич

Ответственный за выпуск: Д.С. Долина

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Генетика» позволяет будущим специалистам приобрести знания о материальных основах наследственности и изменчивости, закономерностях наследования признаков, вводит в круг вопросов по внедрению в производство новейших достижений науки, передового опыта, способствует выработке умений и навыков для самостоятельного, творческого решения производственных задач.

Цель преподавания учебной дисциплины – дать студенту теоретические знания о цитологических и молекулярных основах наследственности, о закономерностях наследования хозяйственно полезных признаков, научить решать теоретические и практические задачи, связанные с селекцией организмов в животноводстве.

Задачи учебной дисциплины:

- дать теоретические знания о цитологических и молекулярных основах наследственности, о механизмах наследственности;
- познакомить студентов с методами оценки животных по генотипу и фенотипу, с основами гибридологического анализа;
- изучить генетические особенности селекции в скотоводстве, свиноводстве, овцеводстве, коневодстве, пушном звероводстве и рыбоводстве для повышения их продуктивных качеств;
- обеспечить приобретение студентами практических навыков применения в животноводстве биотехнологических способов селекции и репродукции животных и повышения их продуктивности;
- изучить наследственные болезни и аномалии развития животных и рыб, освоить методы их профилактики.

Знания, полученные при изучении учебной дисциплины «Генетика», являются основой для изучения учебных дисциплин общепрофессионального модуля «Разведение сельскохозяйственных животных», «Селекция рыб» и технологического модуля «Коневодство», «Рыбоводство», «Технология промышленного свиноводства», «Технология промышленного птицеводства», «Пушное звероводство и кролиководство», «Овцеводство и козоводство».

В результате изучения учебной дисциплины студент должен закрепить и развить базовые профессиональные компетенции: для специальности 6-05-0811-02 «Производство продукции животного происхождения» – использовать знания о закономерностях наследственности и изменчивости и их биологических механизмах обеспечения; для специальности 6-05-0831-01 «Водные биоресурсы и аквакультура» – применять базовые знания в области генетики, основные методы анализа наследования признаков в популяциях и чистых линиях в области аквакультуры.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен **знать:**

- основные методы, используемые при изучении наследственности и изменчивости, значение наследственности и изменчивости в эволюции;
- цитологические и молекулярные основы наследственности, закономерности наследования признаков при половом размножении;

- хромосомную теорию наследственности, сцепленное с полом наследование признаков;
- генетические основы индивидуального развития, природу возникновения разных видов изменчивости и их значение;
- иммуногенетический и биохимический полиморфизм белков, генетику аномалий и болезней, наследственную устойчивость животных и рыб к некоторым болезням;
- о кинетических процессах в популяциях, теории, объясняющие явление гетерозиса и инбредной депрессии, о характере наследования хозяйственно-полезных признаков;

уметь:

- определять характер наследования признаков при моно- и дигибридном скрещивании, при взаимодействии неаллельных генов и решать задачи по этим разделам;
- использовать на практике данные по иммуногенетике и биохимическому полиморфизму для генетической экспертизы происхождения животных и рыб;
- производить моделирование синтеза ДНК, РНК и белка;
- применять закон Харди-Вайнберга для установления процессов, происходящих в популяциях, определять степень инбридинга животных и рыб;

владеть:

- знаниями о современном состоянии генетики как науки о наследственности и изменчивости;
- знаниями о закономерностях наследования признаков от родителей потомкам.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Примерными учебными планами на изучение учебной дисциплины «Генетика» по специальностям 6-05-0811-02 «Производство продукции животного происхождения», 6-05-0831-01 «Водные биоресурсы и аквакультура» отводится 120 часов, в том числе 72 часа аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 36 часов, лабораторные занятия – 36 часов.

Рекомендуемая форма текущей аттестации – экзамен.

2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПО ДИСЦИПЛИНЕ

для специальностей:

6-05-0811-02 «Производство продукции животного происхождения»,

6-05-0831-01 «Водные биоресурсы и аквакультура»

№ п/п	Название тем дисциплины	Всего ауди- торных часов	В том числе	
			лекции	лабораторные занятия
1	Введение в генетику	2	2	
2	Цитологические основы наследственности	6	2	4
3	Закономерности наследования признаков при половом размножении	14	6	8
4	Хромосомная теория наследственности	4	2	2
5	Генетика пола	4	2	2
6	Молекулярные основы наследственности	8	4	4
7	Генетика микроорганизмов	2	2	
8	Мутационная изменчивость организмов	6	4	2
9	Генетические основы индивидуального развития	4	2	2
10	Группы крови и наследственный полиморфизм белков	4	2	2
11	Генетические процессы в популяциях	10	4	6
12	Генетика аномалий и болезней, повышение наследственной устойчивости животных к болезням	4	2	2
13	Генетика поведения животных	4	2	2
Всего		72	36	36

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. ВВЕДЕНИЕ В ГЕНЕТИКУ

Предмет генетики. История возникновения, развития генетики как предмета. Сущность явлений наследственности и изменчивости. Понятия о наследовании и наследственности. Основные этапы развития генетики. Методы генетических исследований. Место генетики среди других биологических наук, ее значение для племенного дела, ветеринарии и медицины.

2. ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

Клетка – структурная и функциональная единица живого. Современная клеточная теория. Строение клетки и функции ядра. Морфологическое строение и химический состав хромосом. Четыре правила хромосом. Кариотип, цитогенетическая характеристика кариотипов разных видов сельскохозяйственных животных и рыб. Понятие гаплоидного и диплоидного набора хромосом, аутосом, аллосомы, гетерохромосомы. Органоиды цитоплазмы и их функции: рибосомы, митохондрии, комплекс Гольджи, лизосомы, клеточный центр, эндоплазматическая сеть. Ядро и его строение. Роль ядра и органоидов цитоплазмы в сохранении и реализации наследственной информации. Деление клеток. Митотический цикл. Митоз. Периоды интерфазы и их значение в жизнедеятельности клетки. Значение митоза для поддержания в соматических клетках диплоидного набора хромосом. Мейоз. Первое мейотическое деление (редукционное). Второе мейотическое деление (эквационное). Сперматогенез и оогенез, их особенности. Оплодотворение. Избирательность оплодотворения.

3. ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ ПРИ ПОЛОВОМ РАЗМНОЖЕНИИ

Работы Г. Менделя по скрещиванию растений и их роль в возникновении генетики как науки. Генетическая символика. Понятия ген, аллель, доминантность, рецессивность, гомозиготность, гетерозиготность. Сущность метода гибридологического анализа, разработанного Менделем. Понятие о генотипе и фенотипе. Аллели, серии аллелей и аллеломорфные признаки. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения. Закон расщепления. Влияние на расщепление по фенотипу характера доминирования признака. Типы доминирования: полное, неполное, кодоминирование, промежуточное, сверхдоминирование. Возвратное и анализирующее скрещивание. Значение анализирующего скрещивания для определения генотипа особи. Летальные гены и их наследование. Дигибридное скрещивание. Расщепление по генотипу и фенотипу во втором поколении дигибридного скрещивания. Закон

независимого наследования признаков. Полигибридное скрещивание. Взаимодействие неаллельных генов: новообразование, комплементарность, эпистаз, полимерия. Расщепление по фенотипу во втором поколении при разных типах неаллельного взаимодействия генов. Экспрессивность и пенетрантность. Гены-модификаторы. Плейотропия.

4. ХРОМОСОМНАЯ ТЕОРИЯ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

Сцепленное наследование признаков и его объяснение. Группы сцепления. Генетический анализ полного и неполного сцепления. Кроссинговер как механизм рекомбинации в группах сцепления и его роль в проявлении комбинативной изменчивости. Одинарный и двойной перекрест. Процент перекреста как единица расстояния между генами и его проявление. Линейное расположение генов в хромосоме. Принципы построения генетических карт хромосом. Значение сцепления и кроссинговера в эволюции. Основные положения хромосомной теории наследственности.

5. ГЕНЕТИКА ПОЛА

Понятие пола. Хромосомный механизм определения пола. Типы предопределения пола. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Балансовая теория определения пола. Бисексуальность организмов и болезни, вызванные нерасхождением половых хромосом. Нарушения в развитии пола: интерсексуальность, фримартинизм, гинандроморфизм, их теоретическое и практическое значение. Наследование признаков, сцепленных с полом. Проблема регуляции пола. Практическое значение сдвига в соотношении полов у сельскохозяйственных животных и рыб. Партеногенез, андрогенез, гиногенез.

6. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК), открытие и их биологическая роль. Структура ДНК по Уотсону и Крику. Нуклеотиды – структурные компоненты нуклеиновых кислот. Комплементарность нуклеотидов. Правило Чаргаффа. Видовая специфичность ДНК. Репликация (удвоение) ДНК. Строение и типы РНК. Роль информационной, транспортной и рибосомной РНК в синтезе белковых молекул. Вторичная структура РНК. Генетический код. Общие свойства генетического кода (триплетный, неперекрывающийся, вырожденный, универсальный). Синтез белка в клетке. Транскрипция. Процессинг и сплайсинг. Трансляция: инициация, элонгация, терминация.

Современное представление о строении и функции гена. Понятие об опероне, структурных и акцепторных генах, ген-операторе и ген-регуляторе. Свойства гена: дискретность, постоянство, специфичность, градуальность. Мобильные гены, транспозоны. Основные механизмы работы генов. Регуляция генной активности у прокариот и эукариот.

7. ГЕНЕТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ

Микроорганизмы как объекты исследования молекулярной генетики. Строение вирусов и бактерий. Обмен генетическим материалом у бактерий и вирусов.

8. МУТАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОРГАНИЗМОВ

Мутационная изменчивость и ее понятия: мутагенез, мутации, мутанты, мутагены. Особенности мутаций. Классификация мутаций: по мутировавшим клеткам, по фенотипическому проявлению, по исходу действия на организм. Мутации геномные, хромосомные, генные.

Полиплоидия. Особенности полиплоидов, причины возникновения, широта распространения. Гетероплоидия, причины возникновения и значение. Значение полиплоидов в практике и эволюции.

Структурные мутации хромосом: делеция, инверсия, дупликация, транслокация, нехватка.

Генные мутации, молекулярный механизм и причины возникновения. Классификация генных мутаций: изменение структуры, функции генов и влияние на синтез белков. Репарационные системы нитей ДНК: фотореактивация и темновая репарация.

Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Факторы мутагенеза: химические, физические, биологические. Антимутагены.

Источники радиации, пути попадания радионуклидов в организм и влияние их на сельскохозяйственных животных. Генетические последствия загрязнения окружающей среды радионуклидами. Генетический мониторинг.

9. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Понятие об онтогенезе. Влияние генов на развитие признаков. Дифференциальная активность генов на разных этапах онтогенеза. Роль генетической информации на начальных стадиях онтогенеза. Регуляция генной активности по теории Ф. Жакоба и Ж. Моно. Критические периоды развития организма. Влияние среды на развитие признаков.

10. ГРУППЫ КРОВИ И НАСЛЕДСТВЕННЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ БЕЛКОВ

Учение о группах крови. Понятие о группах крови и методах их изучения. Системы групп крови сельскохозяйственных животных и рыб. Номенклатура. Наследование групп крови. Получение реагентов для определения групп крови. Связь групп крови с резистентностью к болезням. Иммуногенетическая несовместимость, ее последствия (гемолитическая болезнь жеребят и поросят) и меры профилактики. Биохимический полиморфизм белков и его генетическая природа. Методы определения,

характер наследования. Использование групп крови и биохимического полиморфизма в практике животноводства и рыбоводства.

11. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ПОПУЛЯЦИЯХ

Популяция, ее виды и свойства. Методы изучения популяций. Эффективность отбора в популяции и чистой линии. Структура свободно размножающейся популяции. Закон Харди-Вайнберга. Использование формулы Харди-Вайнберга для определения генетической структуры свободно размножающейся популяции.

Закон стабилизирующего скрещивания Пирсона. Факторы, влияющие на генетическую структуру популяции: мутации, отбор, миграции, скрещивание, инбридинг. Генетико-автоматические процессы в популяциях. Сопряженный дрейф генов и генетический груз.

Понятие об инбридинге. Влияние инбридинга на генетическую структуру популяции. Методы оценки инбридинга по А. Шапоружу и С. Райту. Инбредная депрессия как следствие родственных спариваний. Гетерозис и его формы. Гипотезы, объясняющие эффект гетерозиса и инбредной депрессии. Использование инбридинга и гетерозиса в животноводстве и рыбоводстве.

12. ГЕНЕТИКА АНОМАЛИЙ И БОЛЕЗНЕЙ, ПОВЫШЕНИЕ НАСЛЕДСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЖИВОТНЫХ К БОЛЕЗНЯМ

Аномалии и их типы: генетические, наследственно-средовые, экзогенные (средовые). Определение типа наследования аномалий: аутосомно-рецессивный, аутосомно-доминантный, сцепленный с полом. Примеры распространения аномалий в популяциях животных разных видов и рыб. Учет и регистрация врожденных аномалий.

Понятие о наследственной устойчивости животных и рыб к заболеваниям и методы ее изучения. Наследственная устойчивость к различным возбудителям заболеваний и факторам среды. Методы повышения наследственной устойчивости животных к болезням: генеалогический, селекционный, межпородного скрещивания. Оценка генофонда пород.

13. ГЕНЕТИКА ПОВЕДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

Генетика поведения животных и решаемые ею задачи. Генетические основы высшей нервной деятельности и поведения. Типы нервной деятельности и их значение в селекции на стрессоустойчивость и адаптацию к условиям среды. Особенности влияния стрессовых факторов на поведение рыб. Лимитирующие факторы водной среды. Влияние средовых факторов на поведение и адаптацию животных. Влияние доместикации, стабилизирующего отбора и селекции на поведение животных.

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Литература

Основная

1. Долина, Д. С. Генетика: учебно-методическое пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования I степени по специальностям 1-74 03 01 Зоотехния, 1-74 03 03 Промышленное рабоводство / Д. С. Долина, С. Е. Базылев, Э. И. Бариева, Н. Г. Минина / Горки: БГСХА, 2022. – 212 с.
2. Бакай, А. В. Генетика: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Зоотехния» / А. В. Бакай, И. И. Кочиш, Г. Г. Скрипниченко. – Москва: КолосС, 2007. – 448 с.
3. Генетика: учебник для студентов высших учебных заведений по специальности «Зоотехния» / Е. К. Меркурьева [и др.]. – Москва: Агропромиздат, 1991. – 446 с.
4. Шацкий, А. Д. Генетика с основами биометрии: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Зоотехния» / А. Д. Шацкий, М. А. Шацкий. – Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – 304 с.
5. Генетика. Сборник задач: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния», 1-74 03 03 «Промышленное рабоводство» и 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина» / Д. С. Долина [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2021. – 164 с.

Дополнительная

1. Айала, Ф. Современная генетика = Modern genetics: пер. с англ.: в 3 т. Т. 1 / Ф. Айала, Дж. Кайгер. – Москва: Мир, 1987. – 295 с.
2. Айала, Ф. Современная генетика = Modern genetics: пер. с англ.: в 3 т. Т. 2 / Ф. Айала, Дж. Кайгер. – Москва: Мир, 1988. – 368 с.
3. Айала, Ф. Современная генетика = Modern genetics: пер. с англ.: в 3 т. Т. 3 / Ф. Айала, Дж. Кайгер. – Москва: Мир, 1988. – 355 с.
4. Дубинин, Н. П. Общая генетика / Н. П. Дубинин; ред. А. А. Жученко. – 3-е изд. – Москва: Наука, 1986. – 559 с.
5. Иванова, О. А. Генетика: учебник для зоотехнических и ветеринарных факультетов сельскохозяйственных вузов / О. А. Иванова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Колос, 1974. – 431 с.
6. Картель, Н. А. Генетика: энциклопедический словарь / Н. А. Картель, Е. Н. Макеева, А. М. Мезенко; Национальная академия наук Беларуси, Институт генетики и цитологии. – Минск: Беларуская навука, 2011. – 992 с.
7. Ларцева, С. Х. Практикум по генетике: учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по специальности «Зоотехния» / С. Х. Ларцева, М. К. Муксинов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 288 с.
8. Петухов, В. Л. Генетика = Genetics: учебник / В. Л. Петухов, О. С. Короткевич, С. Ж. Стамбеков; Семипалатинский государственный

педагогический институт. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: СемГПИ, 2007. – 628 с.

4.2. Рекомендуемые формы и методы обучения

В процессе освоения учебной дисциплины используется модульно-рейтинговая технология.

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческий подход, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе.

4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий при выполнении лабораторных занятий под контролем преподавателя;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам;
- работа с интернет-ресурсами;
- подготовка презентаций.

4.4. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Для оценки учебных достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- участие студента в предметной олимпиаде;
- проведение текущих контрольных опросов или компьютерного тестирования по отдельным темам;
- защита выполненных лабораторных работ или индивидуальных заданий;
- защита выполненных в рамках самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- сдача экзамена по учебной дисциплине.

4.5. Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Цитологические основы наследственности. Изучение кариотипов разных видов сельскохозяйственных животных, рыб.
2. Деление клеток. Составление схем митоза и мейоза.
3. Гаметогенез у животных: оогенез, сперматогенез.
4. Моно- и дигибридное скрещивание. Анализирующее скрещивание.

5. Аллельное взаимодействие генов: полное и неполное доминирование, кодоминирование. Плейотропия.
6. Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия.
7. Хромосомная теория наследственности: полное и неполное сцепление. Кроссинговер.
8. Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом у разных видов животных, рыб.
9. Молекулярные основы наследственности. Моделирование ДНК, РНК. Генетический код и его свойства. Биосинтез белка: транскрипция и трансляция.
10. Строение вирусов и бактерий. Обмен генетическим материалом у бактерий и вирусов.
11. Мутационная изменчивость организмов. Генные, хромосомные, геномные мутации. Демонстрация полиплоидных форм.
12. Генетические основы индивидуального развития.
13. Группы крови и биохимический полиморфизм белков у сельскохозяйственных животных и рыб, характер их наследования. Практическое использование группы крови и биохимического полиморфизма в практике животноводства и рыбоводства.
14. Генетика популяции. Определение генетической структуры популяции с использованием закона Харди-Вайнберга.
15. Генетическая сущность инбридинга. Методы оценки инбридинга. Коэффициент инбридинга.
16. Генетическая сущность гетерозиса. Определение эффекта гетерозиса.
17. Генетика аномалий и болезней. Методы повышения наследственной устойчивости животных к болезням. Наследование аномалий и болезней у разных видов сельскохозяйственных животных и рыб.
18. Генетика поведения и ее селекционное значение.