

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
ПО ОБРАЗОВАНИЮ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования  
Республики Беларусь



С.А. Касперович И.А. Старовойтова

15.06. 2020 г.

Регистрационный № ТД- к. 528 /тип.

ГЕНЕТИКА

Типовая учебная программа по учебной дисциплине  
для специальностей: 1-74 03 01 Зоотехния,  
1-74 03 03 Промышленное рыбоводство

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления  
образования, науки и кадров Мини-  
стерства сельского хозяйства и про-  
довольствия Республики Беларусь

В.А. Самсонович  
15.04. 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления  
интенсификации животноводства  
Министерства сельского хозяйства  
и продовольствия Республики Бела-  
русь

Н.А. Сонич  
2020г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического  
объединения по образованию в об-  
ласти сельского хозяйства

В.А. Великанов  
23.05. 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления  
профессионального образования  
Министерства образования Респуб-  
лики Беларусь

С.А. Касперович  
15.06. 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической  
работе Государственного учрежде-  
ния образования «Республиканский  
институт повышения квалификации  
школы»

И.В. Титович  
2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Эксперт-ветеринарный контролер

А.А. Демидов  
20.05. 2020 г.

С. Корольчик



Минск 2020

Информация об изменениях размещается на сайтах:  
<http://www.edustandart.by>  
<http://www.nihe.bsu.by>

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ**  
**ПО ОБРАЗОВАНИЮ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**УТВЕРЖДЕНО**

Первым заместителем Министра образования  
Республики Беларусь  
И.А. Старовойтовой  
**15.06.2020 г.**

Регистрационный № ТД-К.528/тип.

**ГЕНЕТИКА**

**Типовая учебная программа по учебной дисциплине  
для специальностей: 1-74 03 01 Зоотехния,  
1-74 03 03 Промышленное рыбоводство**

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Главного управления  
образования, науки и кадров Мини-  
стерства сельского хозяйства и про-  
довольствия Республики Беларусь  
\_\_\_\_\_ В.А. Самсонович  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Главного управления  
интенсификации животноводства  
Министерства сельского хозяйства  
и продовольствия Республики Бела-  
русь  
\_\_\_\_\_ Н.А. Сонич  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель Учебно-методического  
объединения по образованию в обла-  
сти сельского хозяйства  
\_\_\_\_\_ В.В. Великанов  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Главного управления  
профессионального образования  
Министерства образования Респу-  
блики Беларусь  
\_\_\_\_\_ С.А. Касперович  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

Проректор по научно-методической  
работе Государственного учрежде-  
ния образования «Республиканский  
институт высшей школы»  
\_\_\_\_\_ И.В. Титович  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

Эксперт-нормоконтролер  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Минск

**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;

Т.В. Портная, доцент кафедры ихтиологии и рыбоводства 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 частного животноводства учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (протокол № 2 от 28 января 2020 г.);

И.Н. Коронец, начальник биотехнологического селекционного центра по молочному и мясному скоту Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Е.Ю. Гуминская, заведующий кафедрой биологии и экологии учреждения образования «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

Кафедрой кормления и разведения сельскохозяйственных животных учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 6 от 22 января 2020 г.).

Методической комиссией факультета биотехнологии и аквакультуры учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 6 от 25 февраля 2020 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 6 от 26 февраля 2020 г.).

Научно-методическим советом по зоотехническим специальностям Учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства (протокол № 43 от 13 марта 2020г.)

Ответственный за редакцию: Т.И. Скикевич

Ответственный за выпуск: Д.С. Долина

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Генетика» составлена в соответствии с требованиями типовых учебных планов и образовательных стандартов высшего образования первой ступени по специальностям 1-74 03 01 «Зоотехния» и 1-74 03 03 «Промышленное рыбоводство».

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.

Учебная дисциплина «Генетика» в системе высшего образования по зоотехническим специальностям является научной основой для изучения учебных дисциплин: «Разведение сельскохозяйственных животных», «Птицеводство», «Свиноводство», «Коневодство», «Селекция рыб», «Этология рыб», «Промышленное рыбоводство» и «Декоративное рыбоводство».

**Цели преподавания учебной дисциплины:** а) дать студенту теоретические знания о цитологических и молекулярных основах наследственности, о закономерностях наследования хозяйственно полезных признаков, о генетических маркерах, используемых в животноводстве; б) научить решать теоретические и практические вопросы, связанные с селекцией организмов в животноводстве; в) развить навыки по систематизации и обработке числовых данных, получаемых при изучении биологических объектов.

### **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 свиноводстве, овцеводстве, коневодстве, пушном звероводстве, кролиководстве и рыбоводстве для повышения их продуктивности;
- обеспечить приобретение студентами практических навыков применения в животноводстве и рыбоводстве биотехнологических способов селекции и репродукции животных для повышения их продуктивности;
- изучить наследственные болезни и аномалии развития животных, освоить методы их профилактики.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен закрепить и развить базовые профессиональные компетенции. Для специальности 1-74 03 01 «Зоотехния» – БПК-7: знать общие закономерности наследственности и изменчивости и их биологические механизмы обеспечения. Для специальности 1-74 03 03 «Промышленное рыбоводство» – БПК-11: владеть базовыми знаниями в области генетики, основными методами анализа наследования признаков в популяциях и чистых линиях, традиционными и современными методами и приемами селекционно-племенного дела в области аквакультуры.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Генетика» по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния», составляет 200 часов. Из них 108 часов – аудиторные занятия, 92 часа – самостоятельная работа. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекций – 54 часа, лабораторных занятий – 54 часа.

По специальности 1-74 03 03 «Промышленное рыбоводство» общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Генетика», составляет 240 часов. Из них 108 часов – аудиторные занятия, 132 часа – самостоятельная работа. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекций – 36 часов, лабораторных занятий – 72 часа.

Рекомендуемая форма текущей аттестации – экзамен.

## 2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния»

№ п/п	Наименование темы, разделов дисциплины	Всего аудиторных часов	В том числе	
			лекции	лаборатор- ные занятия
	Введение	2	2	
1	Цитологические основы наследственности	10	2	8
2	Закономерности наследования признаков при половом размножении	22	10	12
3	Хромосомная теория наследственности.	8	4	4
4	Генетика пола	8	4	4
5	Молекулярные основы наследственности	10	6	4
6	Генетика микроорганизмов	4	2	2
7	Мутационная изменчивость организмов	6	4	2
8	Генетические основы индивидуального развития	4	2	2
9	Группы крови и наследственный полиморфизм белков	6	4	2
10	Генетические процессы в популяциях	18	8	10
11	Генетика аномалий и болезней, повышение наследственной устойчивости животных к болезням	6	4	2
12	Генетика поведения и ее селекционное значение	4	2	2
<b>Всего часов</b>		<b>108</b>	<b>54</b>	<b>54</b>

## ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

по специальности 1-74 03 03 «Промышленное рыбоводство»

№ п/п	Наименование темы, разделов дисциплины	Всего аудиторных часов	В том числе	
			лекции	лаборатор- ные занятия
	Введение	2	2	
1	Цитологические основы наследственности	10	2	8
2	Закономерности наследования признаков при половом размножении	20	8	12
3	Хромосомная теория наследственности	8	2	6
4	Генетика пола	6	2	4
5	Молекулярные основы наследственности	14	4	10
6	Генетика микроорганизмов	4	2	2
7	Мутационная изменчивость организмов	6	2	4
8	Генетические основы индивидуального развития	4	2	2
9	Группы крови и наследственный полиморфизм белков	6	2	4
10	Генетические процессы в популяции	18	4	14
11	Генетика аномалий и болезней, повышение наследственной устойчивости животных к болезням	6	2	4
12	Генетика поведения и её селекционное значение	4	2	2
<b>Всего часов</b>		<b>108</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

#### Введение

История возникновения, развития генетики как предмета.

Предмет генетики. Сущность явлений наследственности и изменчивости. Основные этапы развития генетики. Методы исследования, применяемые в генетике. Место генетики среди других биологических наук, ее значение для племенного дела, ветеринарии и медицины.

#### 1. Цитологические основы наследственности

Строение клетки. Строение и функции ядра. Морфологическое строение и химический состав хромосом. Роль хромосом в наследственности. Понятие кариотипа, гаплоидного и диплоидного набора хромосом: аутосом, половых хромосом. Особенности кариотипов основных видов сельскохозяйственных животных и рыб. Органоиды цитоплазмы и их функции: рибосомы, митохондрии, комплекс Гольджи, лизосомы, клеточный центр, эндоплазматическая сеть. 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. Стадии образования половых клеток. Сперматогенез и онтогенез, их особенности. Мейоз. Первое мейотическое деление (редукционное). Второе мейотическое деление (эквационное). Оплодотворение.

#### 2. Закономерности наследования признаков при половом размножении

Работы Г. Менделя по скрещиванию растений и их роль в возникновении генетики как науки. Сущность метода гибридологического анализа, разработанного Менделем. Доминантность и рецессивность. Понятие о генотипе и фенотипе. Аллели, серии аллелей и аллеломорфные признаки. Гомозиготность и гетерозиготность. Закон единообразия гибридов первого поколения. Закон расщепления. Влияние на расщепление по фенотипу характера доминирования признака. Типы доминирования: полное, неполное, кодоминирование, промежуточное наследование, сверхдоминирование. Расщепление в  $F_2$  при полном и других типах доминирования. 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.



### **3. Хромосомная теория наследственности**

Сцепленное наследование признаков и его объяснение. Группы 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.

### **4. Генетика пола**

Хромосомный механизм определения пола. Типы хромосомного определения пола. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Балансовая теория определения пола. Хромосомные болезни, вызываемые нерасхождением половых хромосом. 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.

### **5. Молекулярные основы наследственности**

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

Современное представление о строении и функциях гена. Ген и геном. Строение гена. Свойства гена. Мобильные гены, транспозоны.

### **6. Генетика микроорганизмов**

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

### **7. Мутационная изменчивость организмов**

Мутационная изменчивость. Общие особенности мутагенеза. Классификация мутаций. Полиплоидия. Особенности полиплоидов, причины возникновения, широта распространения. Примеры. Практическое и эволюционное значение.

ние. Гетероплоидия, причины возникновения. Структурные мутации хромосом. Значение в практике и эволюции.

Генные мутации, молекулярный механизм и причины возникновения. Классификация генных мутаций. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова. Индуцированный мутагенез. Генетические последствия загрязнения окружающей среды. Роль репарирующих систем в мутационном процессе.

Комбинативная изменчивость и ее значение в селекции растений и животных. Коррелятивная изменчивость и ее значение. Модификационная изменчивость и ее значение в практике. Проявление генетической нормы реакции организма в различных условиях внешней среды. Длительные модификации.

Источники радиации. Пути попадания радионуклидов в организм животных. Влияние радиации на сельскохозяйственных животных. Генетические последствия загрязнения окружающей среды радионуклидами.

## **8. 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. Жакобо и Ж. Моно. Влияние среды на развитие признаков.

## **9. Группы крови и наследственный полиморфизм белков**

Понятие о группах крови и методах их изучения. Системы групп крови сельскохозяйственных животных и рыб. Номенклатура. 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.

## **10. Генетические процессы в популяциях**

Понятие о виде, популяции и чистой линии. 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. Основные факторы генетической эволюции в популяциях. Влияние на изменение структуры популяции различного вида скрещиваний: поглотительного, воспроизводительного, промышленного. Возникновение гетерозиса при промышленном скрещивании как

результата высокой гетерозиготности.

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

### **11. Генетика аномалий и болезней, повышение наследственной устойчивости животных к болезням**

Определение типа наследования аномалий (рецессивный, доминантный). Примеры распространения аномалий в популяциях животных разных видов. Учет и регистрация врожденных аномалий. Методы распространения 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. Оценка генофонда пород, семейств, линий и потомства производителей.

### **12. Генетика поведения и ее селекционное значение**

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. Влияние стрессовых факторов на поведение и адаптацию животных и рыб. Влияние domestikации, стабилизирующего отбора и селекции на поведение животных (опыты А. Н. Беляева и др.).

## 4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 4.1. Литература

#### Основная

1. Генетика: учеб. пособие для вузов / Е. К. Меркурьева [и др.]; под общ. ред. Е. К. Меркурьевой. – М.: Агропромиздат, 1991. – 446 с.
2. Бакай, А. В. Генетика: учебник для студентов вузов по спец. «Зоотехния» / А. В. Бакай, И. И. Кочиш, Г. Г. Скрипниченко. – М.: КолосС, 2007. – 448 с.
3. Генетика с основами биометрии: пособие для студентов высших и учащих-ся средних специальных учреждений образования по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния» / А. Д. Шацкий [и др.]. – Минск: ГУ «УМЦ Минсельхозпрода», 2011. – 244 с.

#### Дополнительная

1. Айала, Ф. Современная генетика: в 3-х томах / Ф. Айала, Дж. Кайгер. – М.: Мир, 1987.
2. Дубинин, Н. П. Общая генетика / Н. П. Дубинин. – М.: Наука, 1986.
3. Инге-Вечтомов, С. Г. Генетика с основами селекции / С. Г. Инге-Вечтомов. – М.: Высшая школа, 1989.
4. Иванова, О. А. Генетика / О. А. Иванова. – М.: Колос, 1974.
5. Писарик, Г. А. Сборник задач по генетике / Г. А. Писарик, А. В. Писарик. – Минск: Аверсэв, 2007. – 248 с.
6. Карликов, Д. В. Селекция скота на устойчивость к заболеваниям / Д. В. Карликов. – М.: Россельхозиздат, 1984.
7. Ларцева, С. Х. Практикум по генетике / С. Х. Ларцева, М. К. Муксимов. – М.: Агропромиздат, 1985.
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.
9. Методические указания и задачи для лабораторных занятий и самостоятельной работы для студентов специальностей 1-74 03 01 «Зоотехния», 1-74 03 03 «Промышленное рыбоводство».

### 4.2. Методы (технологии) обучения

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

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;

- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;
- лабораторные методики, используемые при выполнении анализа качества сельскохозяйственных объектов;
- внедрение в учебный процесс инновационных образовательных систем и технологий (учебно-методических и рейтинговых систем обучения).

### **4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов**

При изучении учебной дисциплины самостоятельная работа осуществляется в виде:

- самостоятельной работы для решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- самостоятельная работа, в том числе выполнение индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов и презентаций по индивидуальным темам, в том числе с использованием научных материалов.

### **4.4. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций**

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- сдача выполненных на занятиях индивидуальных заданий;
- выступление студента на конференции, занятии по подготовленному докладу;
- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;
- сдача экзамена по учебной дисциплине.

Критериями оценки результатов учебной деятельности студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания во время лабораторных занятий и при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- обоснованность и четкость изложения ответа.

Форма контроля знаний состоит из текущего контроля (систематический учет знаний и активность студентов на занятиях), промежуточного контроля по блоку (модулю, контрольной работе, индивидуальному заданию, тестированию, рефератам, презентациям) и итогового контроля (экзамен).

Итоговый контроль (экзамен) проводится по экзаменационным билетам (в письменной или устной форме).

#### 4.5. Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Цитологические основы наследственности. Изучение кариотипов разных видов сельскохозяйственных животных, рыб.
2. Деление клеток. Митоз, мейоз, амитоз.
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: полное и неполное сцепление.
8. Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом, у разных видов животных, рыб.
9. Молекулярные основы наследственности. Моделирование ДНК, РНК.
10. Синтез белка: транскрипция и трансляция. Сплайсинг.
11. Генетика микроорганизмов. Строение вирусов и бактерий.
12. Мутационная изменчивость. Генные, хромосомные, геномные мутации.
13. Генетические основы индивидуального развития.
14. Группы крови и белковый полиморфизм у сельскохозяйственных животных и рыб. Практическое использование групп крови и биохимического полиморфизма в практике животноводства и рыбоводства.
15. Генетика популяции. Закон Харди-Вайнберга и его использование для расчета генетической структуры популяции.
16. Инбридинг. Определение степени инбридинга. Коэффициент инбридинга.
17. Гетерозис. Определение истинного и гипотетического гетерозиса. Эффект гетерозиса.
18. Генетика аномалий и болезней. Определение типов наследования аномалий и болезней у разных видов животных и рыб.
19. Анализ родословных. Повышение наследственной устойчивости животных к болезням.
20. Наследование хозяйственно полезных признаков у домашних животных и рыб.
21. Генетика поведения и ее селекционное значение.