

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра Ветеринарной генетики и биотехнологии**

Рег. № 37П.03-46  
3НЖВ.03-45

«05» мая 2017г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
 Декан Биолого-  
 технологического факультета



**ФГОС 2016 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**(МОДУЛЯ)**

**Б.1.В.ОД.22 Генетические основы селекции**  
**36.03.02 Зоотехния**

Код в наименовании направления подготовки

Профиль: Технология производства продуктов животноводства;  
 Непродуктивное животноводство  
 Основной вид деятельности: научно-исследовательский  
 Дополнительный вид деятельности: производственно-технологический  
 (профиль и вид деятельности)

Курс: 2 (очная)  
4 (заочная)

Семестр: 4 (очная)  
7 (заочная)

БГФ

очная (набор 2013 г.)  
 заочная (набор 2012 г.)  
 форма обучения

**Объем дисциплины (модуля)**

Вид занятий	Объем занятий [занятых од./часов]		Семестр	
	очная	заочная	очная	заочная
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	<b>2/72</b>	<b>2/72</b>	<b>4</b>	<b>7</b>
В том числе,				
<i>Контактная работа</i>				
Лекции	32	8		
Практические (семинарские) занятия	16	4		
<i>Самостоятельная работа, всего</i>	<i>40</i>	<i>64</i>		
В том числе,				
Контрольная работа	К.Р.	К.Р.	4	7
Форма контроля				
Зачет	3	3	4	7

Новосибирск 2017

23.73

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России № 250 от 21.03.2016 г.

**Программу разработал(и):**

Профессор кафедры ветеринарной  
генетики и биотехнологии,

д.б.н., профессор

\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
подпись

Н.Н. Кочнев

\_\_\_\_\_  
ФИО

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

## **1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **знать:**

- основные этапы развития селекционной науки;
- закономерности изменчивости и наследственности хозяйственно полезных признаков, методы диагностики и профилактики генетических аномалий, а также методы селекции на повышение продуктивности и наследственной резистентности животных к заболеваниям.

### **уметь:**

- работать со специальной литературой, осваивать самостоятельно новые разделы, анализировать данные гибридологического, цитогенетического, биохимического и генеалогического анализов, определять достоверность происхождения животных с использованием групп крови, оценить и спрогнозировать влияние различных технологических приемов на продуктивность сельскохозяйственных культур и животных.

### **владеть:**

- владеть методами изучения изменчивости и наследственности в разных областях генетики (цитогенетика, иммуногенетика, генная инженерия), использовать генетические методы в повышении продуктивности, жизнеспособности и устойчивости животных к болезням.

## **1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы**

Дисциплина «Генетические основы селекции» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих профессиональных компетенций (ПК):

- способность применять современные методы и приёмы содержания, кормления, разведения и эффективного использования животных (**ОПК-1**);
- способность выбирать и соблюдать режимы содержания животных, составлять рационы кормления, прогнозировать последствия изменений в кормлении, разведении и содержании животных (**ПК-1**);
- способность владеть методами селекции, кормления, содержания различных видов животных и технологиями воспроизводства стада (**ПК-10**).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции
-------	------------------------------------	-------------------------

		(ОК, ПК)
<b>1.</b>	<b>Знать:</b>	
1.1	основные этапы развития селекционной науки	ОПК-1
1.2	закономерности изменчивости и наследственности хозяйственно полезных признаков, методы диагностики и профилактики генетических аномалий, а также методы селекции на повышение продуктивности и наследственной резистентности животных к заболеваниям	
<b>2.</b>	<b>Уметь:</b>	
2.1	работать со специальной литературой, осваивать самостоятельно новые разделы, анализировать данные гибридологического, цитогенетического, биохимического и генеалогического анализов, определять достоверность происхождения животных с использованием групп крови, оценить и спрогнозировать влияние различных технологических приемов на продуктивность сельскохозяйственных культур и животных	ПК-1
<b>3.</b>	<b>Владеть:</b>	
3.1	владеть методами изучения изменчивости и наследственности в разных областях генетики (цитогенетика, иммуногенетика, геновая инженерия), использовать генетические методы в повышении продуктивности, жизнеспособности и устойчивости животных к болезням	ПК-10

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б.1.В.ОД.21 «Генетические основы селекции» относится к обязательным дисциплинам вариативной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Морфология животных», «Биология», «Генетика и биометрия» и является «Теоретические основы селекции», «Генетика и селекция животных».

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2.1 и 2.2 по каждой форме обучения соответственно:

Таблица 2.1. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПЗ)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Семестр № 4</b>					
1	Предмет, методы и перспективы селекции	1	–	–	1	ОПК-1
2	Основы эволюционного учения	1	–	2	3	
3	Микроэволюция	–	–	2	2	
4	Формы отбора и подбора	2	2	–	4	ПК-1

5	Скращивание и гибридизация	1	–	2	3	
6	Генетика пола	–	–	2	2	
7	Генетическая структура популяции	2	2	–	4	
8	Отбор на доминантный, рецессивный гены и гетерозиготы генетико-автоматические процессы	–	–	2	2	
9	Наследование качественных и количественных признаков	2	2	–	4	
10	Племенная ценность. Повторяемость, корреляции признаков	–	2	1	3	
11	Эффект селекции, интенсивность отбора, селекционный дифференциал	2	2	1	5	
12	Аутбридинг, инбридинг	–	–	1	1	
13	Оценка генотипа животных	2	2	–	4	
14	Крупномасштабная селекция	–	–	1	1	
15	Методы сохранения генетических ресурсов	1	2	–	3	ОПК-1
16	Доместикация животных	–	–	1	1	
17	Цитогенетика в животноводстве	1	–	1	2	ПК-10
18	Группы крови и их значение для практики	1	1	1	3	
19	Биохимический полиморфизм	–	1	2	3	
20	Контрольная работа	–	–	12	12	
21	Подготовка к зачету	–	–	9	9	
	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>40</b>	<b>72</b>	

Таблица 2.2. Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПЗ)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Семестр № 4</b>					
1	Предмет, методы и перспективы селекции	1	–	2	3	ОПК-1
2	Основы эволюционного учения	–	–	2	2	
3	Микроэволюция	–	–	2	2	
4	Формы отбора и подбора	–	1	4	5	ПК-1
5	Скращивание и гибридизация	–	–	2	2	
6	Генетика пола	–	–	2	2	
7	Генетическая структура популяции	1	1	2	4	
8	Отбор на доминантный, рецессивный гены и гетерозиготы генетико-автоматические процессы	–	–	2	2	
9	Наследование качественных и количественных признаков	1	1	2	4	
10	Племенная ценность. Повторяемость, корреляции	–	–	2	2	

	признаков					
11	Эффект селекции, интенсивность отбора, селекционный дифференциал	–	–	4	4	
12	Аутбридинг, инбридинг	–	–	2	2	
13	Оценка генотипа животных	1	1	2	4	
14	Крупномасштабная селекция	–	–	2	2	
15	Методы сохранения генетических ресурсов	–	–	4	4	ОПК-1
16	Доместикация животных	–	–	2	2	
17	Цитогенетика в животноводстве	–	–	2	2	
18	Группы крови и их значение для практики	–	–	2	2	ПК-10
19	Биохимический полиморфизм	–	–	2	2	
20	Контрольная работа	–	–	18	18	
21	Подготовка к зачету	–	–	4	4	
	<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>64</b>	<b>72</b>	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы.

### 3.1.Содержание отдельных разделов и тем

#### Тема 1. Задачи, перспективы селекции животных

Селекция животных как наука по совершенствованию существующих и созданию новых высокопродуктивных пород, линий, гибридов.

Проблемы селекции животных разных видов на современном этапе индустриализации животноводства.

Перспективы развития и задачи селекции по реализации продовольственной программы.

#### Тема 2. Основы эволюционного учения

Креационизм и эволюционизм. Теория эволюции Ч. Дарвина. Факторы изменчивости. Эффективность естественного отбора. Вид и его свойства. Доместикация. Микроэволюция как отражение эволюционных процессов в популяциях.

#### Тема 3. Отбор животных

Задачи селекции. Искусственный отбор как главный фактор совершенствования существующих и создания новых пород животных. Формы искусственного отбора: направленный, стабилизирующий, дизруптивный, частотно-зависимый. Дестабилизирующая функция некоторых форм отбора. Действие естественного отбора в условиях разведения животных человеком. Генные мутации и хромосомные перестройки, комбинативная изменчивость и полигенная наследственность как основа отбора. Значение закона гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова для селекции животных. Эволюционная роль скрещивания и гибридизации.

#### **Тема 4. Основы популяционной генетики**

Генетическая структура популяций в процессе их изменений. Частоты генов и генотипов как параметры популяции. Распределение пары аллелей в популяциях в условиях панмиксии и при отсутствии давления мутаций.

Определение частоты генов по доле одного из генотипов. Установление доли гетерозигот. Отбор как причина сдвигов в частотах генов и в соотношении между генотипами. Отбор по одному гену. Изменение частоты гена за одно поколение при различных коэффициентах отбора.

Отбор на доминантный ген. Отбор против доминантного гена. Отбор в пользу гетерозигот. Отбор против гетерозигот. Отбор по генам с аддитивным действием. Отбор по генам с эпистатическим действием. Отбор по генам с эффектом сверхдоминирования. Изменение частоты гетерозигот при отборе.

Значение изоляции популяций. Миграция. Генетико-автоматические процессы. Эффективная численность популяции. Влияние числа используемых производителей на эффективную численность популяции.

#### **Тема 5. Наследование качественных и количественных признаков**

Особенности в количестве генов, определяющих признаки качественные и количественные. Характер изменчивости качественных и количественных признаков и различие в их проявлении под влиянием внешних условий. Параметры для характеристики вариации количественных признаков. Доминантное и промежуточное менделевское наследование качественных признаков. Расщепление по двум и большему числу пар генов. Отклонение от законов Менделя и их причины. Главные гены. Закономерности наследования количественных признаков. Теория полимерных генов. Необходимость применения статистических методов при изучении наследования количественных признаков.

Распределение общей фенотипической вариации количественных признаков на средовую и генотипическую компоненты. Коэффициент наследуемости как мера доли генетической вариации в общей фенотипической вариации.

Аддитивное действие генов. Аддитивный генотип. Племенная ценность особи. Эффекты отклонения, вызванные доминированием и взаимодействием. Метод коэффициентов путей Райта. Коэффициент детерминации в приложении к установлению роли наследственности и среды в изменчивости. Наследуемость в узком и широком смыслах слова. Методы определения коэффициента наследуемости (корреляционный, регрессионный, дисперсионный).

Роль отдельных компонентов генетической вариации при оценке коэффициента наследуемости. Роль отдельных средовых факторов при определении наследуемости. Влияние степени генотипической и аддитивной генотипической изменчивости на величину коэффициента наследуемости. Ограничения в использовании коэффициента наследуемости.

Возрастная повторяемость как мера надежности отбора животных в раннем возрасте. Оценка повторяемости через показатель ранговой и внутриклассовой корреляции. Изменчивость коэффициента повторяемости и ее причина. Повторяемость как высшая граница наследуемости.

Фенотипические и генетические корреляции. Связи между различными признаками у особей в популяциях и их значение. Разложение фенотипической корреляции на генетический и средовой компоненты. Методы определения генетической корреляции. Формула Хейзеля. Причины генетической корреляции. Возможность косвенного отбора при подборе по одному из коррелирующих признаков.

## **Тема 6. Основы селекции**

Интенсивность отбора и селекционный дифференциал. Факторы, влияющие на величину селекционного дифференциала. Эффект селекции. Количество селекционируемых признаков и эффективность отбора. Тандемный отбор, отбор по независимым уровням, селекционным индексам. Результаты отбора по одному признаку в разных направлениях. Понятие оселекционного плато, причины его возникновения. Эффективность селекции в зависимости от численности популяции и частоты смены поколений, влияние условий среды на эффективность отбора. Взаимодействие между генотипом и средой. Массовый и индивидуальный отбор. Сравнительная эффективность отбора по происхождению (родословным, сибсам, полусибсам), по фенотипу и генотипу. Селекционные индексы. Прогнозирование и эффективность селекции при массовом и индивидуальном отборе.

Оценка генотипа сельскохозяйственных животных. Сущность отбора. Превосходство производителей над матками, как основной принцип подбора. Результаты подбора при разных сочетаниях развития признаков у спариваемых животных. Особенности подбора при широком использовании искусственного осеменения. Методы разведения как система отбора и подбора с учетом видовой, породной, линейной принадлежности и родства спариваемых животных. Факторы, определяющие использование того или иного метода разведения.

Импульсно-циклический метод разведения по линиям. Крупномасштабная селекция. Генетическое улучшение животных. Оптимизация воспроизводства стада.

Информация для селекционной работы с популяцией.

Аутбридинг и инбридинг и их генетическое следствие. Повышение гомозиготности потомства и разложение популяции на генетически различные линии при инбридинге. Использование инбридинга для поддержания генетического сходства с выдающимися животными. Межлинейная «гибридизация». Создание инбредных линий и получение межлинейных «гибридов». Реципрокная селекция на сочетаемость линий. Скрещивание и гетерозис. Поддержание гетерозиса.



## **Тема 7. Сохранение и использование генофонда сельскохозяйственных животных**

Введение. Биологические особенности видов сельскохозяйственных животных.

Причины исчезновения пород. Методы сохранения генетических ресурсов пород: сохранение генофонда в небольших популяциях; криоконсервация гамет (глубокое замораживание сперматозоидов и ооцитов); глубокое замораживание эмбрионов. Генетические и экономические различия методов сохранения генофонда сельскохозяйственных животных. Использование банка гамет и эмбрионов.

Метод сохранения редких и исчезающих пород и видов животных.

Проблема одомашнивания и использования диких видов путем гибридизации с одомашненными формами.

## **Тема 8. Цитогенетика**

Кариотип. Типы хромосом. Центромерный и плечевой индекс, относительная длина хромосом. Особенности кариотипов разных видов животных. Типы хромосомных мутаций: геномные (полиплоидия, анеуплоидия), структурные мутации (делеции, дупликации, инверсии, транслокации).

Методы хромосомного анализа.

Методы дифференциальной окраски хромосом (Q-, G-, R-методы).

Методы кариотипирования хромосом. Генетические карты. Типы генетических карт. Карты сцепления, генетические карты, цитогенетические карты, физические и молекулярные карты. Методы кариотипирования.

Межвидовая гибридизация соматических клеток как метод картирования генов. Гибридизация in-situ. Картирование последовательностей ДНК. Карты хромосом и синтенные группы.

Геномные мутации и хромосомные aberrации у животных. Типы транслокаций хромосом. Робертсоновские транслокации. Частота их распространения у животных разных пород.

Использование цитогенетических методов для: выявления числовых и структурных аномалий хромосом в породах, линиях, семействах; изучения связей хромосомных нарушений с воспроизводительной способностью, продуктивностью, жизнеспособностью и болезнями животных; установления филогенетических связей между видами, породами, линиями животных; изучения эволюции кариотипов; цитогенетического контроля в селекции и гибридизации; транслокации эмбрионов; установления фримартинизма; контроля при проявлении программ по сохранению генофонда редких и исчезающих пород и популяций; клонирование животных; оценки загрязняющей среды, повреждающего действия физических, химических и биологических факторов на организм животных.

## **Тема 9. Группы крови и биохимический полиморфизм**

Использование полиморфных систем при селекции животных.

Генетические механизмы связи полиморфных систем с продуктивностью (плейотропия, сцепление, гетерозис). Изоантигенные различия эритроцитов и сыворотки крови как основа полиморфизма по группам крови. Белковый полиморфизм животных. Антигены, их физико-химическая природа. Видовые и групповые антигены. Антитела, полные и неполные агглютины, гемолизины, преципитины. Методы определения групп крови крупного рогатого скота, свиней, овец и других животных. Буквенная символика систем групп крови.

Установление отцовства при племенной продаже и оценке производителей по качеству потомства. Определение происхождения и родственных отношений пород. Генетическая экспертиза родства близнецов. Изучение генофонда, генетической структуры пород, стад родственных групп животных. Прогнозирование гетерозиса. Изучение генетических процессов в популяциях сельскохозяйственных животных. Антигенный полиморфизм групп крови и предрасположение к заболеваниям. Иммуногенетическая несовместимость и ее последствия (иммунологические анемии у лошадей и свиней). Несовместимость гамет как следствие разных антигенных типов. Методы ДНК-диагностики.

Белковый полиморфизм и основные методы его выявления. Буквенная символика типов белков. Полиморфизм гемоглобина и белков сыворотки крови у разных видов животных. Полиморфизм белков молока. Полиморфизм ферментов. Значение полиморфизма белков для практики животноводства. Различия между породами по полиморфным системам. Проблема связи групп крови и белкового полиморфизма с хозяйственно-полезными признаками у животных (продуктивность, плодовитость, резистентность к заболеваниям и т.д.). Использование антигенов крови и полиморфизма белков при составлении карт хромосом у сельскохозяйственных животных.

Нуклеотидный полиморфизм.

#### **4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **4.1. Список основной литературы**

1. Сазанов А.А. Генетика [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / А.А. Сазанов. – СПб.: ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2011. – 264 с.
2. Эволюция Вселенной и жизни: Учеб. пособие / Е.К. Еськов. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 416 с.
3. Яковенко А.М. Биометрические методы анализа качественных и количественных признаков в зоотехнии [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / А.М. Яковенко, Т.И. Антоненко, М.И. Селионова. – Ставрополь: Агрус, 2013. – 91 с.

## 4.2. Список дополнительной литературы

1. Васильева Л.А. Статистические методы в биологии, медицине и сельском хозяйстве. – Новосибирск: ИЦиГ СО РАН, НГУ, 2007. – 127 с.
2. Васильева Л.А. Методы генетического анализа количественных признаков животных. – Новосибирск: ИЦиГ СО РАН, НГУ, 2007. – 37 с.
3. Петухов В.Л., Короткевич О.С., Стамбеков С.Ж. Генетика. Учебник. – Новосибирск: СемГПИ, 2007. – 626 с.
4. Традиционное и метаболомическая селекция овец: Монография / В.И. Глазко, Ю.А. Юлдашбаев, А.В. Кушнир, Б.К. Салаев. – М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 560 с.
5. Фолконер Д.С. Введение в генетику количественных признаков. – М.: Агропромиздат, 1985. – 466 с.
6. Практикум по ветеринарной генетике / А.И. Жигачев, П.И. Уколов, О.Г. Щараськина и др. – М.: КолоС, 2012. – 200 с.
7. Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие / Л.Н. Нефедова. – М.: НИЦ Инфра-М, 2016. – 104 с. – Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
8. Никульников В.С. Биотехнология в животноводстве: учеб. Пособие для студ. по спец. «Зоотехния»/В.С. Никульников, В.К. Кретин – М.: Колос, 2007. – 534 с.
9. Стамбеков С.Ж. Генетика: учебник / С.Ж. Стамбеков, О.С. Короткевич, В.Л. Петухов. – Новосибирск, 2006. – 616 с.

## 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>
2.	Аграрная российская информационная система	<a href="http://aris.ru/">http://aris.ru/</a>
3.	Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
4.	DNA Data Bank of Japan	<a href="http://www.ddbj.nig.ac.jp/index-e.html">http://www.ddbj.nig.ac.jp/index-e.html</a>
5.	National Center for Biotechnology Information	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
6.	Электронная библиотечная система издательства «Лань»	<a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a>
7.	Научная электронная библиотека eLibrary.ru	<a href="http://www.eLibrary.com">www.eLibrary.com</a>
8.	Электронно-библиотечная система издательства «Инфра-М»	<a href="http://www.znaniium.com">www.znaniium.com</a>

#### **4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы:**

1. Генетические основы селекции: Методические указания по изучению дисциплины и выполнению лабораторно-практических занятий, самостоятельной и контрольной работы // составители: Н.Н. Кочнев, М.Л. Кочнева, С.Г. Куликова / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2016. – 23 с.

#### **4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий**

1. Использование компьютера и проектора для демонстрации презентаций и видеофильмов.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	1	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	1	Microsoft
3.	Браузер Mozilla FireFox	1	Mozilla Public License
4.	Файловый менеджер FreeCommander	1	Бесплатная

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Предмет, методы и значение генетики	27 слайдов
2.	Презентация	Хромосомная теория наследственности	19 слайдов
3.	Презентация	Молекулярные основы наследственности	35 слайдов
4.	Презентация	Основы генетической инженерии растений и животных	29 слайдов
5.	Презентация	Структура гена	32 слайда
6.	Презентация	Понятие о популяции и чистой линии	18 слайдов
7.	Презентация	Группы крови	26 слайдов
8.	Презентация	Генетика и эволюционное учение	31 слайд
9.	Презентация	Частная генетика с.-х. животных	41 слайд
10.	Видеофильм	100 великих открытий. Генетика	45 мин.

#### **5. Описание материально-технической базы**

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
-------------	---------------	-----------------------

3-222	Аудитория для занятий семинарского типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Ноутбук, переносной проектор, экран.
3-305	Учебно-исследовательская лаборатория аквакультуры Аудитория для лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Переносной мультимедийный проектор, ноутбук, доска аудиторная, экран 2,5х1,75
3-317	Аудитория для занятий семинарского типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Ноутбук, стационарный мультимедийный проектор InFocus, экран настенный, доска маркерная (2 шт), доска аудиторная
НК-502	Аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, аудиооборудование (колонки)

## 6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Закономерности наследования признаков при половом размножении	2	ПЗ	Кооперативное обучение	ПК-1
2.	Хромосомная теория наследственности	4	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций	ПК-1
3.	Молекулярные основы наследственности	4	ПЗ	Кооперативное обучение	ПК-1
4.	Мутационная изменчивость	2	ПЗ	Кооперативное обучение	ПК-1
5.	Генетика и эволюционное учение	2	ПЗ	Дискуссии, лекция-визуализация	ПК-1

## 7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в следующих формах. Входящий контроль проводится с целью установления остаточных знаний по базовым дисциплинам в виде тестирования на первом

лабораторном занятии. Текущий контроль успеваемости осуществляется в форме тестовых заданий, написания контрольной работы с отчётом (защитой), решения ситуационных задач. Промежуточный контроль проводится с целью установления остаточных знаний по дисциплине в виде зачета, который проводится в устной форме.

*Условия и критерии выставления зачёта по дисциплине.*

Для успешного получения знаний и умений по дисциплине необходимо посещение лекций и лабораторных занятий. Для успешной работы в течение семестра студент должен работать с предлагаемой литературой, активно участвовать в обсуждении материала, уметь излагать основные положения изученных источников литературы.

«Зачтено» выставляется, если студент:

- способен охарактеризовать современное состояние и перспективы развития соответствующей области знаний дисциплины;
- усвоил основные знания и методы, используемые в соответствующей области знаний;
- может охарактеризовать основные положения, цели и задачи соответствующей отрасли науки;
- изучил этапы развития науки;
- освоил методы исследований;
- использует базовые знания, навыки и умения для решения конкретных задач в области дисциплины;
- активно демонстрирует понимание и использование основных положений и знаний в профессиональной деятельности.

## 8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол № 5 от 24.04.2017 г.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры  
протокол № 16 от 28.04. 2017 г.

Заведующий кафедрой  
(должность)

  
подпись

В.Л. Петухов  
ФИО

Председатель учебно-методического  
совета, д.б.н., профессор  
(должность)

  
подпись

М.Л. Кочнева  
ФИО

Согласовано:

Куратор по биолого-технологическим  
направлениям подготовки ИЗОП  
(должность)

  
подпись

П.В. Белоусов  
ФИО