ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра Ветеринарной генетики и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:
Декан Биолого-технологического факультета
Жучаев К.В.
(подпись)

Рег. №ЗТГ 03-84

«05» мая 2017 г.

ФГОС 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.11.4 Генетика и селекция животных

36.03.02 Зоотехния (уровень бакалавриата)
Код и наименование направления подготовки

профиль: Технология производства продуктов животноводства
основной вид деятельности: **научно-исследовательская**
дополнительный вид деятельности: **производственно-технологическая**
(профиль и виды деятельности)

Курс: 4/5 Семестр: 8/9

БТФ

Очная (набор 2013 года), заочная (набор 2014 года)
Форма обучения

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	**заочная**	**Очно-заочная**	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/108	3/108		8/9
В том числе,				
Контактная работа	50	18		
Лекции	26	6		
Практические (семинарские) занятия	24	12		
Самостоятельная работа, всего	58	90		
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат	К.р.	К.р.		8/9
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	Зачет	Зачет		8/9

Новосибирск 2017

1

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

Программу разработал(и):

Докт. биол. наук, профессор		В.Л. Петухов
(должность)	подпись	ФИО

2

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 закономерности наследственности, изменчивости и селекции, этапы развития генетики и селекции, методы, используемые в генетике (гибридологический, мутационный, цитогенетический, генеалогический, молекулярно-генетический, популяционный и др.);

иметь:

- представление о видах изменчивости, генетике онтогенеза, генетике популяций, генетических основах иммунитета, наследования количественных признаков, частной генетике животных, молекулярно-генетических методах исследования;

уметь:

- работать с литературой, определить достоверность происхождения животных;

владеть:

- методами биометрической обработки и анализа данных экспериментальных исследований, зоотехнического и ветеринарного учета, гибридологического, цитогенетического, биохимического и генеалогического анализов, отбора и подбора животных.

1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина «Генетика и селекция животных» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих профессиональных (ПК) компетенций:

1. Способность использовать достижения науки в оценке качества кормов и продукции, в стандартизации и сертификации племенных животных (ОПК-4);
2. Способность проводить зоотехническую оценку животных, основанную на знании их биологических особенностей (ПК-2).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	**Знать:**	
1.1	основные закономерности наследственности, изменчивости и селекции	ОПК-4, ПК-2
1.2	этапы развития генетики и селекции	

1.3	методы, используемые в генетике (гибридологический, мутационный, цитогенетический, генеалогический, молекулярно-генетический, популяционный и др.)	
2.	**Уметь:**	
2.1	работать с литературой,	ОПК-4, ПК-2
2.2	определить достоверность происхождения животных	
3	**Владеть:**	
3.1	методами биометрической обработки и анализа данных экспериментальных исследований	ОПК-4, ПК-2
3.2	методами зоотехнического и ветеринарного учета	
3.3	методами гибридологического, цитогенетического, биохимического и генеалогического анализов, отбора и подбора животных	

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б3.В.ДВ.56 Генетика и селекция животных относится к вариативной части, дисциплина по выбору.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Генетические основы селекции», «Биохимия», «Математико-статистические методы в биологии», «Генетика и биометрия», «Введение в биотехнологию», «Теоретические основы селекции» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Частная генетика», «Генетика онтогенеза», «Биостатистика».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения *(*очная, заочная*):*

Таблица 2. Очная/заочная формы

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 8					
1	Предмет, методы, история и значение генетических основ селекции	2/1		1/4	3/5	ОПК-4, ПК-2
2	Закономерности наследования признаков при половом размножении	2/1	4/2	4/6	10/7	
3	Молекулярные основы наследственности	2/-	2/1	4/6	8/7	
4	Мутационная изменчивость	2/-	2/1	4/4	8/5	
5	Группы крови и биохимический	2/1	2/2	4/6	8/9	
6	Генетические основы иммунитета	2/-	2/1	2/6	6/5	
7	Наследование количественных признаков	2/1	2/1	4/6	8/8	
8	Популяционная генетика	2/-	2/-	2/6	6/6	

№	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируе-
9	Отбор животных	2/1	2/1	4/6	8/8	
10	Сохранение и использование генофонда с.-х. животных	2/1	2/1	2/4	6/6	
11	Генетика и селекция крупного рогатого скота	4/-	2/1	4/8	10/9	
12	Генетика и селекция свиней	2/-	2/1	2/6	6/7	
	Контрольная работа			12/18	12/18	
	Зачет			9/4	9/4	
	Итого	**26/6**	**24/12**	**58/90**	**108/108**	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы.

3.1.Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Предмет, методы, история и значение генетических основ селекции

Тема 1. Предмет, методы, история и значение генетических основ селекции

Генетика – одна из важнейших наук современной биологии. Предмет генетики. Сущность явлений наследственности и изменчивости. Проблемы, изучаемые генетикой: хранение, передача, реализация в онтогенезе и изменение генетической информации. Связь генетики с другими науками.

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

Проблемы селекции животных разных видов на современном этапе индустриализации производства.

Перспективы развития и задачи селекции по реализации продовольственной программы.

Методы генетики: гибридологический, генеалогический, биохимический, цитогенетический, феногенетический, иммуногенетический, онтогенетический, популяционно-статистический и др. Изучение явлений наследственности на молекулярном, субклеточном, организменном и популяционном уровнях.

Основные этапы развития генетики. Вклад отечественных ученых в развитие генетики (Н.К. Кольцов, Ю.А. Филипченко, Н.И. Вавилов, А.С. Серебровский, Г.А. Надсон, Г.С. Филиппов, Г.Д. Карпеченко, С.С. Четвериков, Б.Л. Астауров, Н.П. Дубинин, Д.К. Беляев, О.А. Иванова и др.). Значение генетики для формирования научного мировоззрения.

Генетика и благосостояние человечества. Роль генетики и селекции в животноводстве. Перспективы развития генетики и селекции.

Тема 2. Закономерности наследования признаков при половом размножении

Открытие законов наследственности (1866) Грегором Иоганном Менделем (1822-1884). Методы, использованные Г. Менделем для изучения закономерностей наследования признаков.

Моногибридное скрещивание. Правила наследования признаков: единообразие гибридов первого поколения, правило расщепления, правило чистоты гамет. Генотип и фенотип. Доминантность и рецессивность. Гомозиготность и гетерозиготность. понятие об аллельных генах и множественном аллелизме.

Типы доминирования (взаимодействие аллельных генов): полное, неполное (промежуточное), кодоминирование, сверхдоминирование.. Реципрокное, возвратное и анализирующее скрещивания. Значение анализирующего скрещивания для определения генотипа особей.

Летальные, сублетальные и субвитальные гены и их влияние на характер расщепления признаков. Плейотропное действие генов.

Дигибридное и полигибридное скрещивания. Расщепление по фенотипу и генотипу во втором поколении дигибридного скрещивания. Правило независимого комбинирования аллелей (признаков).

Тема 3. Молекулярные основы наследственности

Доказательства роли ДНК в наследственности. Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК их биологическая роль. Модель структуры ДНК Дж. Уотсона и Ф. Крика. Пиримидиновые (цитозин, тимин, в РНК –урацил) и пуриновые (аденин, гуанин) основания, нуклеотиды (дезоксиадениловая, дезоксигуаниловая дезоксицитидиловая и тимидиловая кислоты, в РНК - уридиловая кислота) и нуклеозиды ДНК и РНК. Комплементарность нуклеотидов, правило Чаргаффа (А=Т, Г=Ц), видовая специфичность, коэффициент видовой специфичности соотношения А+Т/Г+Ц. Типы РНК: матричная –мРНК (или информационная), транспортная – тРНК, рибосомная –рРНК. Синтез ДНК и РНК.

Генетический код. Свойства генетического кода (М. Ниренберг, Дж. Матеи, С. Очоа): триплетность, универсальность, вырожденность, неперекрываемость, колинеартность. Современные представления о структуре и функции генов. Экзоны и интроны. Перекрывающиеся гены. Мобильные генетические элементы эукариот.

Синтез белка. Рибосомы как фабрика синтеза белка. Структура рибосомальной РНК. Понятие о кодоне и антикодоне. Кодон – антикодонное узнавание. Транскрипция и трансляция. Инициация, элонгация и терминация. Понятие о репликонах. РНК-полимераза как основной транскрипционный аппарат клетки. Процессинг, сплайсинг РНК. Регуляция процессинга РНК. Ингибиторы синтеза белка.

Тема 4. Мутационная изменчивость

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

Методы хромосомного анализа.

Методы диффеерциальной 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-sity. Картирование последовательностей ДНК. Карты хромосом и синтенные группы.

Геномные мутации и хромосомные аберрации 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; установление фримартинизма; кронтроля при реализации программ по сохранению генофонда редких и исчезающих и популяций; клонирование животных; оценки загрязняющей среды, повреждающего действия физических, химических, биологических факторов на организм животных.

Тема 5. Группы крови и биохимический полиморфизм белков

Понятие об иммуногенетике и история ее развития. Группы крови. Основные понятия: антигенность, иммуногенность, специфичность, валентность, детерминанта (эпитоп), гаптен, аллоантигены, генетическая система групп крови, тип крови. Номенклатура антигенов и систем крови. Наследование групп крови. Получение реагентов для определения групп крови. Системы групп крови сельскохозяйственных животных.

Значение групп крови для животноводства и ветеринарии: контроль достоверности происхождения животных, иммуногенетический анализ моно- и дизиготных близнецов, межпородная и внутрипородная дифференциация, построение генетических карт хромосом, связь групп крови с устойчивостью к болезням и продуктивностью. Гемолитическая болезнь новорожденных.

Понятие полиморфизма, полиморфный ген, изофермент. Номенклатура полиморфных систем белков и ферментов. Основные биохимические полиморфные системы у сельскохозяйственных животных. Сущность явления сбалансированного полиморфизма.

Значение биохимического полиморфизма для теории и практики: изучение причин и динамики генотипической изменчивости, геногеографии различных видов и пород, описание межпородной и внутрипородной дифференциации, изучение филогенеза и аллелофонда пород, линий, семейств, уточнение происхождения животных, связь с продуктивностью и резистентностью к заболеваниям; использование в качестве генетических

маркеров в селекции животных, подбор гетерозисной сочетаемости и т. д.

Тема 6. Генетические основы иммунитета

Понятие об иммунитете и иммунной системе организма. Центральные (тимус, сумка Фабриция у птиц, костный мозг, пейеровы бляшки, миндалины) и периферические (лимфатические узлы, селезенка, кровь) орган иммунной системы. Неспецифические факторы защиты: кожа и слизистая, физиологические, гуморальные и клеточные (интерфероны, натуральные антитела, лизоцим, система комплемента, макрофаги и др.).

Специфический иммунитет. Клеточная и гуморальная системы иммунитета. Роль В- и Т-лимфоцитов (Т-хелперов, Т-супрессоров, Т-киллеров).

Структура иммуноглобулинов (Ig G, A,M, D, E). Реакция антиген-антител: Эпитоп, паратоп. Генетический контроль синтеза иммуноглобулинов. Гены легких (V-ген, J-сегмент, С-ген) и тяжелых цепей (V-ген, D-, J-сегменты, С-ген). Аллотипы иммуноглобулинов. Изотипы, идиотипы. Факторы, обеспечивающие разнообразие антител. Генетический контроль иммунного ответа (Ir-гены). Аллельное исключение. Межпородные и межлинейные различия антителогенеза. Теории иммунитета (клонально-селекционная теория Ф. Бернета, сетевая и др.).

Главный комплекс гистосовместимости (МНС) и его регуляторная роль в иммунных процессах. Главный комплекс гистосовместимости крупного рогатого скота (BoLA), свиней (SLA), овец (OLA), лошадей (ELA) и кур (B). Связь МНС и других антигенов гистосовместимости с болезнями.

Первичные (врожденные) дефекты иммунной системы (агаммаглобулинемия, летальный фактор А-46, комбинированный иммунодефицит, селективный дефицит Ig M и др.).мента, макрофаги и др.).

Специфический иммунитет. Клеточная и гуморальная системы иммунитета. Роль В- и Т-лимфоцитов (Т-хелперов, Т-супрессоров, Т-киллеров).

Структура иммуноглобулинов (Ig G, A,M, D, E). Реакция антиген-антител: Эпитоп, паратоп. Генетический контроль синтеза иммуноглобулинов. Гены легких (V-ген, J-сегмент, С-ген) и тяжелых цепей (V-ген, D-, J-сегменты, С-ген). Аллотипы иммуноглобулинов. Изотипы, идиотипы. Факторы, обеспечивающие разнообразие антител. Генетический контроль иммунного ответа (Ir-гены). Аллельное исключение. Межпородные и межлинейные различия антителогенеза. Теории иммунитета (клонально-селекционная теория Ф. Бернета, сетевая и др.).

Главный комплекс гистосовместимости (МНС) и его регуляторная роль в иммунных процессах. Главный комплекс гистосовместимости крупного рогатого скота (BoLA), свиней (SLA), овец (OLA), лошадей (ELA) и кур (B). Связь МНС и других антигенов гистосовместимости с болезнями.

Тема 7. Наследование количественных признаков

Полигенные признаки. Особенности в количестве генов, определяющих признаки качественные и количественные. Характер изменчивости

качественных и количественных признаков и влияние условий среды на их проявление. Параметры для характеристики вариации количественных признаков. Доминантное и промежуточное менделевское исследование 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.

Разложение общей фенотипической вариансы 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 практике.

Тема 8. Популяционная генетика

Генетическая структура популяций в процессе их изменений. Частоты генов и генотипов как параметры популяции. Расщепление 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 9. Отбор животных

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 Н.И. Вавилова для селекции животных. Эволюционная роль скрещивания и гибридизации.

Оценка генотипа сельскохозяйственных животных. Сущность отбора. Превосходство производителей над матками как основной принцип подбора. 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» биологии.

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 о селекционном 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).

Тема 10. Сохранение и использование генофонда сельскохозяйственных животных.

Введение. Биологические особенности видов сельскохозяйственных животных.

Причины исчезновения пород. Методы сохранения генетических ресурсов пород: сохранения 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 11. Генетика и селекция крупного рогатого скота

Генетические основы селекции молочного скота.

Основные направления в селекции молочного скота, молочно-мясного скотоводства на современном этапе. Основные селекционные признаки в молочном и молочно-мясном скотоводстве. Удой, содержание жира и белка в молоке, живая масса, конституция животных, оплата корма продукцией. Проблема селекции отбора животных по оплате молочной продукцией. Особенности селекции молочного скота. Негенетические факторы, влияющие

на уровень удоя, содержания жира в молоке.

Генетически обусловленная изменчивость удоя и составных частей молока. Взаимодействие генотип-среда. Породные различия. Повторяемость, наследуемость. Фенотипические и генетические корреляции между удоем и массой тела, между удоем и основными компонентами молока (жир, белок). Коррелированный селекционный эффект по этим признакам. Селекционные индексы. Влияние инбридинга на признаки продуктивности у молочного скота.

Оценка генотипа животных

Оценка и отбор коров по пригодности к промышленной технологии доения. Генетическая обусловленность форм вымени. Генетические и другие факторы, обусловливающие скорость молокоотдачи. Генетические предпосылки селекции по повышению молочной продуктивности и оплаты корма продукцией, улучшение морфологических свойств вымени и скорости молокоотдачи.

Особенности наследования признаков молочной продуктивности при скрещивании животных молочных и молочно-мясных пород.

Перспективы использования помесных животных для производства молока на промышленных комплексах.

Генетическая обусловленность долголетия. Генетические основы многоплодия у скота. Селекция на двойневость.

Индустриализация молочного и молочно-мясного скотоводства и крупномасштабная селекция. Организация селекционных центров. Создание спермохранилищ. Выделение быкопроизводящих групп коров. Планирование и организация отбора, выращивание телок и испытания на контрольных фермах первотелок для комплектования маточного поголовья.

Проблема сохранения и использования генофонда в молочном и молочно-мясном скотоводстве.

Тема 12. Генетика и селекция свиней

Характеристика некоторых пород свиней как производителей мяса. Основные направления в селекции по совершенствованию и созданию новых пород. Свиньи как модель в биологических, медицинских и ветеринарных исследованиях. Основные хозяйственно полезные признаки. Скороспелость, оплата корма, мясные качества, воспроизводительные способности, масса гнезда к отъему, экстерьер и крепость конституции, долголетие, резистентность к болезням.

Изменчивость, наследуемость, повторяемость основных хозяйственно полезных признаков. Типы действия генов, влияющих на хозяйственно полезные признаки.

Оценка генотипа животных

Фенотипические и генетические корреляции между хозяйственно полезными признаками. Селекционные индексы.

Взаимодействие генотип-среда. Влияние инбридинга на хозяйственно полезные признаки у свиней.

полезные признаки у свиней.

Качественные признаки и характер их наследования.

Цитогенетика свиней. Карты хромосом и группы сцепления. Числовые и структурные изменения кариотипа и фенотипические аномалии свиней. Описание некоторых наследственных дефектов.

Группы крови и биохимические полиморфные системы свиней. Связь маркерных генов с хозяйственно полезными признаками.

Использование межпородного и межлинейного скрещивания для повышения мясной продуктивности свиней. Гетерозис в свиноводстве.

Межвидовая гибридизация в свиноводстве с использованием иммуно- и цитогенетического контроля.

Особенности разведения свиней, пригодных для промышленных комплексов: крепость конечностей, стрессоустойчивость, устойчивость к различным болезням, приспособленность к промышленной технологии.

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

4.1. Список основной литературы

1. Петухов В.Л. [и др.]. Генетика. Учебник. – 2-у изд., испр. и доп. – Новосибирск: СемГПИ, 2007. – 628 с. с ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

4.2. Список дополнительной литературы

1. Бакай А.В., Кочиш И.И., Скрипченко Г.Г. Генетика. – М.: Колос, 2006. – 448 с.

2. Васильева Л.А. Статистические методы в биологии, медицине и сельском хозяйстве. – Новосибирск: ИЦиГ СО РАН, НГУ, 2007. – 127 с.

3. Сазанов А. А. Основы генетики [Электронный ресурс]: учеб. рес. / А. А. Сазанов. – СПб.: ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2012. – 240 с. – Режим доступа: http://www.znanium.com

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru
2.	Аграрная российская информационная система	http://aris.ru
3.	Единый сервисный портал Минсельхоза России	http://service.mcx.ru/Home/RegistersAndRegisters
4.	Национальный центр биотехнологической информации	http://www.ncbi.nlm.nih.gov
5.	Online Mendelian Inheritance in Animals	http://www.angis.org.au/omia

12

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

1. Петухов В.Л. [и др.]. Генетика. Учебник. – 2-у изд., испр. и доп. – Новосибирск: СемГПИ, 2007. – 628 с. с ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

2. Селекционно-ветеринарная генетика: методические указания по выполнению самостоятельной и контрольных работ / сост. Петухов В.Л.; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биолого-технологический факультет. – Новосибирск, 2016. – 24 с.

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

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows Server 2008	1	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	1	Microsoft
3.	Браузер Mozilla FireFox	1	Mozilla Public License
4.	Rstudio	Без ограничений	Свободно-распространяемая
5.	R for Windows	Без ограничений	Свободно-распространяемая
6.	Zotero	Без ограничений	Свободно-распространяемая
7.	Mendeley	Без ограничений	Свободно-распространяемая
8.	LibreOffice	Без ограничений	Свободно-распространяемая
9.	OpenOffice	Без ограничений	Свободно-распространяемая

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильм	100 великих открытий. Генетика	45 мин.
2.	Презентация	Вводная лекция	18 слайдов
3.	Презентация	Методы генетики	26 слайдов
4.	Презентация	Группы крови и биохимический полиморфизм белков	35 слайдов
5.	Документ	ГОСТ 6.30-2003. Унифицированная система организационно-распорядительной документации: Требования к оформлению документов [Текст].– Взамен ГОСТ 7.53–86; введ. впервые.– М: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2003.– 19 с.	19 с.

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
НК-502	Аудитория для занятий лекционного типа	Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, ноутбук Звукоусиливающее оборудование: усилитель, колонки, микрофон

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.	Моногибридное скрещивание	2/1	ЛП	Кооперативное обучение	ОПК-4, ПК-2
2.	Методы определения групп крови	4/3	ПЗ	Кооперативное обучение	ОПК-4, ПК-2
3.	Полимерия, QTL	4/2	ЛП, ПЗ	Кооперативное обучение	ОПК-4, ПК-2
4.	Инбридинг и аутбридинг	6/6	ПЗ, СР	Кооперативное обучение	ОПК-4, ПК-2
5.	Специализированное ПО (Rstudio)	8/8	ПЗ, СР	Исп. технич. средств и компьютерных программ для решения ситуационных задач	ОПК-4, ПК-2

7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

Таблица 8. Шкала оценки академической успеваемости

Величина Кредита	Оценка	Неуд.		3		4	5	
	Оценка ECTS	F	FX	E	D	C	B	A
	Сумма баллов	2 (до 0,337)	2+ (до 0,5)	3 (до 0,583)	3+ (до 0,667)	4 (до 0,833)	5 (до 0,917)	5+ (до 1,0)
3	108	Менее 37	37-54	55-63	64-72	73-90	91-99	100-108

Зачёт выставляется студенту, если им в течение семестра набрано **более 54 баллов**.

8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «_24_» __04__ 2017_ г. № _5_

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры
протокол от «_28_» _____04_____ 2017 г. № _16_

Заведующий кафедрой		В.Л. Петухов
(должность)	подпись	ФИО
Председатель учебно-методического совета, д.б.н., профессор		М.Л. Кочнева
(должность)	подпись	ФИО
Заместитель декана по учебно-воспитательной работе, к.б.н., доцент		П.В. Белоусов
(должность)	подпись	ФИО

15