

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"НОВГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени ЯРОСЛАВА МУДРОГО"
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов
Кафедра животноводства



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСХПР

Козина А. М.

31 » мая 2017 г.

Генетика и биометрия
Учебный модуль по направлению подготовки
36.02.03 – Зоотехния

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела

Л. Б. Даниленко
30 мая 2017 г.

РАЗРАБОТАЛ

Профессор кафедры

Е. Г. Емельянов
29 мая 2017 г.

Принято на заседании кафедры
Протокол № 9 от 30.05.2017г.
Заведующий кафедрой
животноводства

А.М. Козина
30 мая 2017г.

Великий Новгород
2017

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Основной целью учебного модуля является создание у студентов базы генетических основ разведения животных, создание теоретического фундамента для изучения дисциплин профессионального циклов.

Задачи учебного модуля:

- создание теоретического фундамента для изучения целого ряда дисциплин общепрофессионального профиля;
- формирование знаний о закономерностях наследственности и изменчивости животных, необходимых в селекционной и племенной работе; цитологических и молекулярных основ наследственности и изменчивости; действия генетических программ при индивидуальном развитии особей; управления наследственностью и изменчивостью; основ биотехнологии и генетической инженерии; молекулярно-генетических основ иммунологии.
- формирование представления о применимости генетических законов и закономерностей ко всем прирученным, одомашненным и сельскохозяйственным видам животных;
- создание базы знаний для понимания профессиональной ответственности за свою работу с живым объектом;
- формирование теоретических и практических основ селекционного процесса на базе знаний об особенностях наследственности и изменчивости животных разных групп в свете общегенетических законов: единообразия гибридов первого поколения, расщепления в F₁, независимого и сцепленного наследования признаков, закономерностей индивидуального развития организмов, корреляции, приспособления организмов как целостных систем к среде обитания в свете теории естественного отбора;
- формирование генетического образа мышления, необходимого специалисту на современном этапе развития научных достижений в области биологии.

2 МЕСТО УЧЕБНОГО МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ОП НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

Модуль «Генетика и биометрия» в учебном плане для направления **36.02.03** – Зоотехния входит в вариативную часть блока модули.

Взаимосвязь с другими дисциплинами

Содержание программы базируется на знаниях, заложенных в модуле «Биология и зоология», и раскрывает фундаментальные представления студентов о жизни на более глубоком генетическом и естественнонаучном уровне. Генетика является теоретической основой для модуля «Разведение животных» «Селекция и племенное дело в животноводстве». На основе современных достижений генетики разрабатываются новые пути и методы селекции сельскохозяйственных животных.

Для изучения генетических закономерностей необходимо знание модулей «Физика», «Химия», «Математика».

Знание генетических закономерностей необходимо для изучения модулей профессионального цикла, занимающих ведущее место в программе зоотехнического образования: модуль *морфофизиология и иммунологические аспекты животноводства*, «*Основы ветеринарии, биотехника воспроизводства животных*», «*Скотоводство*» и т.д. Навыки по микроскопированию и генетическим исследованиям, приобретённые во время лабораторно-практических занятий используются при изучении *биологических основ размножения животных*. Особое место занимает изучение *биометрии*, как части курса генетики, которая является основой селекционно-племенной работы в животноводстве.

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего профессионального образования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы, с учётом тематической структуры АПМ. При её составлении использовалась примерная програм-

ма дисциплины «Генетика и биометрия», представленная на Федеральном портале «Российское образование».

В соответствии с квалификационной характеристикой выпускника направления 36.02.03 – Зоотехния должны быть сформированы компетенции:

ОПК–1 (базовый) способность применять современные методы и приемы содержания, кормления, разведения и эффективного использования животных;

ПК-10 (повышенный) способностью владеть методами селекции, кормления и содержания различных видов животных.

Формирование этих компетенций позволяет выпускнику отвечать следующим требованиям. Он должен

<i>Код компетенции</i>	<i>Уровень освоения компетенции</i>	<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
<i>ОПК-1</i>	<i>базовый</i>	- эволюцию и породообразовательный процесс домашних животных, -теоретическое обоснование методов и приёмов отбора, подбора и разведения животных	- применять изученные методы и приёмы отбора, подбора и разведения животных, - организовать селекционно-племенную работу с породой, линиями и семействами.	- навыками работы с зоотехнической документацией
<i>ПК-10</i>	<i>повышенный</i>	- методы оценки продуктивных качеств животных; - о роли селекционно-генетических достижений в совершенствовании племенных и продуктивных качеств животных	- вычислять селекционно-генетические параметры; - обосновывать научные достижения в оценке качества кормов и продукции, прогнозировать племенную ценность животных	- способностью использовать достижения науки в оценке качества кормов и животноводческой продукции; - навыками работы с племенной документацией; - способами сбора и анализа информации в области

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

4.1 Трудоёмкость дисциплины и формы аттестации

Модуль «Генетика и биометрия» в учебном плане по направлению 36.02.03 – Зоотехния для студентов дневной и заочной форм обучения входит в вариативную часть вариативную часть блока модули, изучается на втором курсе (третий семестр) очной формы обучения.

На изучение дисциплины по базовому учебному плану отводится 216 часов. Распределение трудоёмкости дисциплины по формам обучения

Учебная работа (УР)	Всего	Коды формируемых компетенций
Всего, з.е./ч:	6	ОПК-1(базовый) ПК-10 (повышенный)
Распределение трудоёмкости по видам УР в академических часах (АЧ):		
УЭМ 1 Генетика:	58	
– лекции	27	
– практические занятия	10	
– лабораторные занятия	18	
в т.ч. ауд. СРС	9	
Внеаудиторная СРС	90	
УЭМ 2 Биометрия	32	
– лекции	9	
– практические занятия	8	
– лабораторные занятия	18	
в т.ч. ауд. СРС	9	
Внеаудиторная СРС	36	
Аттестация	36	
Вид итогового контроля	Экзамен	Экзамен

4.2 Содержание и структура учебного модуля

УЭМ 1. ГЕНЕТИКА

4.2.1 Темы и содержание теоретических занятий

1. Предмет, методы и значение генетики

Определение генетики как науки. Методы генетики: - гибридологический анализ, генеалогический, цитогенетический, иммуногенетический и онтогенетический методы. Этапы развития генетики. Значение генетических исследований в селекции микроорганизмов, растений и животных и их изменения в биотехнологии. Наследственность и изменчивость организмов. Виды наследственности и изменчивости.

2. Цитологические основы наследственности

Значение органоидов клетки в явлениях наследственности. Организация и функции органоидов клетки. Митоз. Мейоз. Гаметогенез, оплодотворение и их генетическая сущность. Морфологическое и химическое строение хромосом. Кариотип и его видовые особенности

3. Закономерности наследования признаков при половом размножении

Метод гибридологического анализа Т. Менделя его сущность. Фенотип и генотип. Норма реакции. Правило единообразия гибридов первого поколения. Правило расщепления. Правило независимого наследования признаков. Анализирующее скрещивание и правило чистоты гамет.

Отклонение от законов Г. Менделя (промежуточное наследование, неполное доминирование, сверхдоминирование, кодоминирование). Доминантные гены с рецессивным летальным, сублетальным и субвитаальным действием.

Взаимодействие неаллельных генов

Комплементарное взаимодействие генов (новообразование). Эпистаз. Полимерия. Плейотропия. Гены – модификаторы.

4. Хромосомная теория наследственности

Сцепленное наследование признаков. История открытия сцепленного наследования (У. Бэтсон и Р. Пеннет, Т. Морган, К. Бриджес и А. Стертевант).

Полное сцепление. Неполное сцепление и кроссинговер (частота перекреста, единицы измерения перекреста, генетическое и цитологическое доказательство кроссинговера). Соматический (митотический) кроссинговер. Факторы, влияющие на частоту кроссинговера, карты хромосом. Хромосомная теория наследственности Т. Моргана.

5. Генетика пола и сцепленное с полом наследование

Открытие половых хромосом.

Детерминация пола и механизм хромосомного определения пола, гомо-и гетерогаметность. Наследование признаков, сцепленных с полом. Практическое использование сцепленного с полом наследования признаков.

Наследование признаков, ограниченных полом. Соотношение полов и проблема его регулирования.

6. Молекулярные основы наследственности

Доказательства роли ДНК в наследственности, история развития вопроса.

Биологическая роль нуклеиновых кислот. Химический состав и структура нуклеиновых кислот, правила Чаргаффа.

Репликация (удвоение) ДНК, строение и типы РНК (и РНК, р РНК, т РНК). Понятие гена. Генетический код, особенности генетического кода (триплетность, неперекрываемость, вырожденность, универсальность, координатность).

7. Основы иммуногенетики, биотехнологии и генной инженерии

Генетические аспекты иммунитета, методы повышения устойчивости к наследственным заболеваниям.

Определение биотехнологии как науки и ее раздела – генной инженерии. Способы получения генов. Рестриктирующие эндонуклеазы (рестриктазы). Рекомбинантные ДНК, клонирование, введение в клетку рекомбинантных молекул и синтез чужеродного белка. Трансплантация эмбрионов, клонирование эмбрионов млекопитающих.

8. Генетика популяций

Особенности и свойства генетических популяций.

Популяция и «чистая линия», структура свободно размножающейся популяции. Закон Харди-Вайнберга.

Динамика генетической структуры популяций (отбор, численность популяции, мутационный процесс, изоляция, миграция). Основные факторы генетической эволюции в популяциях.

Особенности наследования количественных и качественных признаков.

УЭМ 2. БИОМЕТРИЯ

1. Биометрия и её применение в генетике и селекции животных.

Биометрический метод . «Генеральная совокупность» и «выборка».

2. Принципы составления выборки, построения и обработки вариационного ряда и способы вычисления основных его показателей (средняя арифметическая, среднее квадратическое отклонение, коэффициент изменчивости, статистические ошибки, расчёт критерия достоверности).

3. Методы вычисления биометрических параметров. Статистическая связь между признаками и методы её измерения (расчёт коэффициентов корреляции и регрессии, наследуемости; дисперсионный анализ..

4. Законы статистического распределения

4.3 Лабораторный практикум

4.3.1 Темы и содержание лабораторных занятий имеют цель:

-ознакомить студентов с методиками экспериментальных исследований по генетике;
-изучение различных методов генетических исследований: цитогенетический, гибридологический, генеалогический, популяционный, биометрический;

- сравнение теоретического, описательного материала с живым объектом, его строением на примере временных и постоянных (фиксированных) препаратов;
- биометрические методы анализа качественных и количественных признаков

Элемент модуля	Тема лабораторной работы	Трудоёмкость, ч.
УЭМ 1 - Генетика	ЛР 1. Цитологические основы наследственности. Митоз. Подготовка временных препаратов из корешка лука. Изучение фаз митоза. Митотическая активность. Митотический индекс +К.Р.	3 +1
	ЛР 2. Изучение мейоза и гаметогенеза. + К.Р.	4
	ЛР 3. Строение хромосом. Кариотипы животных разных видов + реш. задач	3 +1
	ЛР 4. Строение и репликация нуклеиновых кислот. Графическое моделирование авто-репродукции ДНК и синтеза белка в клетке.	3
	ЛР 5. Использование родословных при анализе наследования качественных и количественных признаков. Гетерозис и инбридинг, расчёт коэффициента гомозиготности +К.Р.	2 +1
УЭМ-2Биометрия	ЛР 6. Составление вариационных рядов и их графическое изображение. Расчёт статистических величин.	5
	ЛР 7. Изучение взаимосвязи между признаками. Критерий достоверности статистических показателей.	8
УЭМ -1,2	ЛР 8. Дисперсионный анализ	5

4.3.2. Темы практических занятий

Элемент модуля	Тема практической работы	Трудоёмкость, ч.
УЭМ-1 Генетика	ПР 1. Закономерности наследования при половом размножении. Моногибридное скрещивание. Дигибридное и полигибридное скрещивание. Решение задач.	3
	ПР 2. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия. Модифицирующее действие генов. Решение задач. + К.Р.	2
	ПР 3. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование при сцеплении и кроссинговере. Определение расстояний между генами. Составление генетических карт хромосом. Основы биотехнологии и генной инженерии (семинар)	3 2
	ПР-4 Характеристика популяции по основным статистическим показателям	3

	ПР-5. Ранговый коэффициент корреляции по Спирмену + творч. задание	3
	ПР-6. Законы статистического распределения	2

4.4 Организация изучения учебного модуля

Организация процесса изучения модуля направлена на последовательное освоение знаний и формирование необходимых умений.

Значительная часть времени, выделяемого на дисциплину учебными планами, отводится на самостоятельную работу самих студентов. СРС используется для актуализации имеющихся знаний и создания мотивации к дальнейшему изучению дисциплины.

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении Б.

Организация освоения модуля

<i>Результаты освоения модуля</i>	<i>Содержание модуля</i>	<i>Способы и технологии организации учебного процесса</i>
Знать: цитологические основы наследственности; закономерности наследования признаков; хромосомную теорию наследственности; генетику пола и его регуляцию; основы иммуногенетики, биотехнологии и генетической инженерии; мутации и мутагенез; генетику популяций; генетические основы иммунитета. Уметь решать задачи на моно-, ди и полигибридное скрещивание; разные типы доминирования, взаимодействие неаллельных генов; сцепленное наследование признаков; рационально использовать биологические особенности животных при производстве продукции, Владеть методами изучения изменчивости и наследственности, методами гибридологического, генеалогического анализов	УЭМ - 1. Генетика	<i>Информационные лекции</i> <i>Лекция-презентация</i> <i>Лабораторные и практические занятия</i> <i>Контрольная работа</i> <i>Решение задач</i> <i>Семинар</i>
Знать основы биометрического анализа Уметь использовать основные биометрические показатели для характеристики животных при производстве продукции. Владеть методами популяционного и статистического анализа	УЭМ - 2. Биометрия	<i>Информационные лекции</i> <i>Лекции-дискуссии</i> <i>Лабораторные и практические занятия</i>

4 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; рубежный – на девятой неделе семестра; семестровый – по окончании изучения УМ.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 25.03.2014г. «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение В).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено **Картой учебно-методического обеспечения** (Приложение Г)

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении курса широко используются наглядные пособия (плакаты, модели, микропрепараты). Лекционный курс.

Для выполнения лабораторно-практических работ необходима лаборатория (кабинет) с соответствующим лабораторным оборудованием. Минимальный перечень оборудования включает:

Минимальный перечень оборудования для лабораторно-практических занятий включает:

- А. микроскопы световые;
- В. набор микропрепаратов по цитологии;
- С. набор инструментов для препарирования насекомых;
- Д. микротом для изготовления срезов растительных и животных тканей;
- Е. Микрофотографии кариотипов животных
- Ф. ГПК разных видов животных и пород
- Г. Счётная техника

На кафедре животноводства создана лаборатория по биотехнологии воспроизводства

Обеспечение лабораторных и практических занятий оборудованием
и наглядными пособиями

Темы лабораторно-практических занятий	ЛЗ
Цитологические основы наследственности.	А,В,С,Д
Мейоз и гаметогенез	А, В
Кариотипы животных разных видов.	А, В,Е
Моделирование синтеза белка	А,В
Использование родословных при анализе наследования признаков	Ф, G
Использование биометрии в селекции	Ф ,G

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта

В – Карта учебно-методического обеспечения УМ

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Генетика и биометрия»

1 Общие рекомендации для организации учебного процесса при освоении учебного модуля

Процесс изучения учебного модуля складывается из нескольких этапов.

Первым из них является восприятие предмета, которое связано с выделением его из фона и определением его существенных свойств. На этом этапе в основном применяется *объяснительно-иллюстративный метод обучения*. Студенты получают знания на лекции, из учебной или методической литературы, через экранное пособие в "готовом" виде. Воспринимая и осмысливая факты, оценки, выводы, студенты остаются в рамках репродуктивного (воспроизводящего) мышления. В дисциплине данный метод находит применение для передачи большого массива информации в информационных лекциях, лекциях по технологии «Знал – узнал – хотел бы узнать».

Этап **осмысления**, на котором происходит усмотрение наиболее существенных вне- и внутри субъектных связей и отношений. Используется *репродуктивный метод обучения*, при котором деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, т.е. выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях. Этот метод используется при выполнении лабораторных работ, работ первого уровня разно уровневых заданий.

Этап **формирования** знаний предполагает процесс запечатления и *запоминания* выделенных свойств и отношений в результате многократного их восприятия и фиксации. Используется выполнение разно уровневых работ, написание тестов и контрольных работ.

Этап активного **воспроизведения** субъектом воспринятых и понятых существенных свойств и отношений. Для перехода на этот уровень вводится кейс-задание.

Этап **преобразования** знаний связан либо с включением вновь воспринятого знания в структуру прошлого опыта, либо с использованием его в качестве средства построения или выделения другого нового знания. Студенты выполняют творческое задание, оцениваемое как экзамен.

Таким образом, знание проходит путь от первичного осмысления и буквального воспроизведения, далее:

- к пониманию (пороговый уровень формирования компетенции);
- применению знаний в знакомых и новых условиях (базовый уровень);
- оцениванию самим учеником полезности, новизны этого знания (повышенный уровень)

Использование разнообразных интерактивных технологий обучения является логическим продолжением общей образовательной стратегии учебного модуля, суть которой выражается в комплексном действии трех основных методов обучения: модульно-рейтинговое, проблемное и развивающее обучение.

2 Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля «Генетика и биометрия»

2.1 Используемые технологии

Тематическая программа первых разделов лекционного блока включает наиболее общие вопросы, по которым студенты имеют начальную подготовку в объёме школьного материала по «Биологии», «Зоологии», «Микробиологии». В связи с этим лекционный материал

предпочтительно организовать в виде использования следующих образовательных технологий:

- ✓ знал – узнал – хотел бы узнать;
- ✓ информационная лекция должна основываться на современных взглядах на биологические концепции;
- ✓ лекция-презентация;
- ✓ лекция-дискуссия;

Знал – узнал – хотел бы узнать (ЗХУ)

Эта стратегия подразумевает наглядный процесс работы с информацией и очень удобна для организации обратной связи с преподавателем. Условием полноценности работы таким методом является обсуждение и сверка результатов. Такая работа выполняет установочную функцию на возможность дальнейшей самостоятельной исследовательской работы.

Информационная лекция

Информационная лекция используется при изучении таких тем, которые требуют создания ориентировочной базы для организации последующих интерактивных способов обучения и усвоения необходимого материала. В ходе информационной лекции студентам предлагается изложить необходимые сведения по теме, которые подлежат запоминанию и осмыслению, а также дальнейшему использованию во время подготовки к практическим занятиям.

Информационную лекцию рекомендуется использовать при освещении небольшого по объему и не сложного для освоения теоретического материала по темам: основы биотехнологии и генной инженерии, генетика популяций

Лекция-презентация

Темы, которые информационно насыщены и содержат множество теоретических положений, рекомендуется преподавать с помощью лекции-презентации, позволяющей активно использовать различные схемы, таблицы, позволяющие скомпоновать и наглядно представить сложный теоретический материал на слайдах. С помощью информационных технологий и мультимедийного оборудования существует возможность применять в процессе обучения графические, схематические и иные способы организации учебного материала и тем самым увеличить возможности образовательного эффекта. Кроме того, лекция-презентация предоставляет возможность наглядно продемонстрировать визуальные элементы и объекты. В связи с этим, лекцию-презентацию рекомендуется использовать и во время освоения темы второго раздела при освоении следующих тем: генетика пола и сцепленное с полом наследование, молекулярные основы наследственности.

Лекция-дискуссия

1. Лекция-дискуссия используется в учебном процессе при изучении темы, которая требует непосредственного контакта студента с тематикой и глубокого ее осмысления. Темой для лекции-дискуссии должен быть такая проблема, которая не имеет однозначной оценки, которой посвящен спектр научных объяснений и альтернативных вариантов ее разрешения. Кроме того, рекомендуется использовать такого рода лекцию в освещении темы, имеющей непосредственное отношение к современной ситуации, затрагивающей профессиональные и *общекультурные взгляды студентов*: биометрия и её применение в генетике и селекции животных.

2.2 Принципы обучения

Существует несколько принципов обучения:

- целенаправленности;
- воспитания и обучения в реальной деятельности;
- развивающего и воспитывающего характера обучения;
- научности содержания и методов учебного процесса;
- систематичности и последовательности;
- сознательности, творческой активности и самостоятельности;
- наглядности;

- доступности;
- прочности;
- рационального сочетания коллективных и индивидуальных форм и способов учебной работы;
- единства требовательности и уважения к личности студента.

Преподаватель дисциплины должен постоянно реализовать эти принципы в процессе обучения.

2.3 Методы обучения

При обучении дисциплине «Генетика и биометрия» применяются следующие методы обучения:

1. *по внешним признакам деятельности преподавателя и учащихся:*
 - ✓ лекция;
 - ✓ рассказ;
 - ✓ инструктаж;
 - ✓ демонстрация;
 - ✓ решение задач;
 - ✓ работа с книгой.
2. *по источнику получения знаний:*
 - словесные;
 - наглядные:
 1. демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм, моделей;
 2. использование технических средств (персональных компьютеров);
 - 3. просмотр видео и презентаций;
 - 4. практические:
 5. практические задания;
 6. тренинги.

При объяснительно-иллюстративном методе обучения студенты получают знания на лекции, из учебной или методической литературы, через экранное пособие в "готовом" виде. Воспринимая и осмысливая факты, оценки, выводы, студенты остаются в рамках репродуктивного (воспроизводящего) мышления. В дисциплине данный метод находит применение для передачи большого массива информации.

При репродуктивном методе обучения деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, т.е. выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях. Этот метод используется при проведении практических занятий.

При методе проблемного изложения преподаватель, прежде чем излагать материал, ставит проблему, формулирует познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показывает способ решения поставленной задачи. Студенты как бы становятся свидетелями и соучастниками научного поиска. Такой подход широко используется при проведении семинаров.

2.4 Литература, рекомендуемая для освоения модуля

2.4.1 Список дополнительной литературы:

1. Тихомирова М. М. Генетический анализ: Учеб пособие. – Л. Издательство ЛГУ, 1990. – 280 с.
2. Ярыгина В. Н. Биология: Учеб пособие для медицинских вузов /В. Н. Ярыгин, В. И. Васильева, И. Н. Волков, В. В. Сенильщикова. – М.: Высшая школа, 2000. - 448 с
3. Карманова Е. П., Болгов А. Е. Практикум по генетике. – ПетрГУ.- Петрозаводск, 2004 – 204 с.
4. Клаг, Уильямс, Кмминс, Майкл Р. Основы генетики / перевод с англ.: А. А. Лужникова, С. М. Мусаткин. - М.: Техносфера, 2009. - 849 с.

5. Голубев А. К. Генетика / А. К. Голубев, В. А. Скробач, Н. В. Забелина. – СПб, СПГАУ, 1999. – 186 с.
6. Петухов В. Л. Ветеринарная генетика: Учеб. пособие для вузов /В. Л. Петухов, А. И. Жигачев, Г. А. Назарова. – М.: Колос, 1996. – 384 с.
7. Грибанов Г. А. Терминология современной генетики: словарь / Твер. гос. ун.-т. - Тверь, 2000. - 102 с.
8. Пухальский В. А. Введение в генетику / Краткий курс лекций: учеб. Пособие для вузов / Международная ассоц. «Агрообразования». - М.: КолосС 2.4.3 *Периодические издания:*

1. Биотехнология
2. Журнал общей биологии
3. Морфология и цитология человека и животных. Антропология
4. Нанотехнологии. Экология. Производство
5. Отдел биологический (Бюллетень Моск. общ. испытателей природы)
6. Успехи современной биологии

3 Методические рекомендации по практической части учебного модуля «Генетика и биометрия»

3.1 Используемые технологии

Для закрепления теоретических знаний и отработки навыков и умений, способности обобщать знания и применять их при решении конкретных задач используется практическая работа, которая может включать задания построения схемы, таблицы и т.д.

Для проведения практических работ по данному модулю предусмотрено решение задач на закрепление закономерностей наследования признаков при половом размножении.

Решение задач

Позволяют студенту самостоятельно регулировать свой рейтинг. Выполнение обязательного минимального уровня (Задание 1) подразумевает пороговый уровень освоения темы. Выполнение дополнительного Задания 2 оценивается как стандартный уровень освоения темы, Задания 3 (творческого характера) – как эталонный уровень.

Рекомендуется для проведения практических работ по всем темам модуля.

Семинар

Проведение семинаров с использованием проблемной ситуации ставит целью увеличить способы активного постижения учебного материала, что позволяет в итоге повысить мотивацию обучения студентов.

3.2 Литература, рекомендуемая для освоения практической части модуля

3.2.1 Список дополнительной литературы:

1. Тихомирова М. М. Генетический анализ: Учеб пособие. – Л. Издательство ЛГУ, 1990. – 280 с.
2. Карманова Е. П., Болгов А. Е. Практикум по генетике. – ПетрГУ.- Петрозаводск, 2004 – 204 с.

Список методических указаний:

3. Генетика и биометрия: Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы студентам - заочникам по специальности 111400 и 110401 «Зоотехния» / Шуклина А. Ю., Кондратьева В. М. Великий Новгород, 2008.- 48 с.
4. Генетика и биометрия: Методические указания для самостоятельной работы студентам очного и заочного обучения с.-х. вузов по специальности: 110401 «Зоотехния» / Шуклина А.Ю., Великий Новгород, 2011. 27 с.

4 Методические рекомендации по проведению лабораторных работ учебного модуля «Генетика и биометрия»

4.1 Используемые технологии

Основным направлением лабораторных работ является сравнение теоретического, описательного материала с живым объектом, его составными частями, в том числе в форме постоянных (фиксированных) препаратов и наглядных пособий.

Наибольший объем лабораторных работ предусматривает первый раздел учебного модуля, так как «Генетика» является классической наукой, основывающейся на понимании филогенетических и эволюционных взаимосвязей в разных поколениях живых организмов на основе закономерностей, установленных Ч. Дарвином, Г. Менделем, Т. Морганом и др. Материально-техническое обеспечение предусмотрено рабочей программой модуля для выполнения лабораторных работ.

4.2 Литература, рекомендуемая для освоения лабораторной части модуля

1. Бакай А.В. И др. Практикум по генетике : учеб. для вузов/ Бакай А. В., И. И. Кочиш Г. Г. Скрипниченко. - М.: КолосС, 2010. -301 с.
2. Глазер В. М. и др. Задачи по современной генетике: учеб. пособие / В. М. Глазер, А. И. Ким, Н. Н. Орлова и др. - М. Книжный дом «Университет», 2005. - 222 с.
3. Общая генетика: Метод пособия / под редакцией С. Г. Инге-Вечтомова –СПб.-Изд.-во Н-Л., 2007. - 124 с.

Список дополнительной литературы:

4. Тихомирова М. М. Генетический анализ: Учеб пособие. – Л. Издательство ЛГУ, 1990. – 280 с.
5. Карманова Е. П., Болгов А. Е. Практикум по генетике. – ПетрГУ.- Петрозаводск, 2004 – 204 с.

Список методических указаний:

6. Генетика и биометрия: Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы студентам - заочникам по специальности 111400 и 110401 «Зоотехния» / Шуклина А. Ю., Кондратьева В. М. Великий Новгород, 2008.- 48 с.
7. Генетика и биометрия: Методические указания для самостоятельной работы студентам очного и заочного обучения с.-х. вузов по специальности: 110401 «Зоотехния» / Шуклина А. Ю., Великий Новгород, 2011. 27 с.

5 Рекомендации по использованию ФОС при освоении модуля

Система оценки накопительного типа, основанного на рейтинговых изменениях, отражает успеваемость, творческий потенциал, психологическую и педагогическую характеристику. В основе контроля знаний лежит комплекс мотивационных стимулов, среди которых **своевременная и систематическая** оценка результатов труда студента в точном соответствии с реальными достижениями учащихся, система поощрения успевающих. Помимо оценки уровня усвоения знаний, это метод системного подхода к изучению дисциплины.

При оценке каждого из видов работ учитываются:

- 1 *Знание (пороговый уровень освоения компетенции)* (факты, терминология, теория, методы, принципы).
- 2 *Понимание (базовый уровень освоения компетенции в области знаний)* (связи между явлениями, преобразование материала, описание следствий, вытекающих из данных).
- 3 *Применение (базовый уровень освоения компетенции в области умений стандартного качества)* (использование понятий, принципов, правил в конкретных ситуациях).

4 *Анализ (базовый уровень освоения компетенции в области умений эталонного качества)* (выделение скрытые предположения, существенных признаков, логики рассуждения).

5 *Синтез (повышенный уровень освоения компетенции)* (написание самостоятельной работы, решение проблемы с опорой на знания из разных областей)

При оценке освоения учебного модуля применяются:

1. Наблюдение за учебной работой (инициативность студента). Этот метод позволяет составить представление о том, как воспринимается и осмысливается изучаемый материал, в том числе теоретический материал. В частности показательна инициативность студента при лекциях «Знал – узнал – хотел бы узнать» и проблемных лекциях.

2. Практические работы. Для закрепления теоретических знаний и отработки навыков и умений, способности применять знания при решении конкретных задач используется практическая работа, которая может включать задания, построения схемы, таблицы и т.д. Предусмотрены разноуровневые задания для того, чтобы студент сам мог регулировать уровень своего рейтинга.

3. Лабораторные работы. Лабораторные работы по генетике предусматривают работу с препаратами. Основным оценочным критерием является умение студентов сопоставлять фактический материал с теоретическим, оформление рабочей тетради.

4. Контрольная работа. После прохождения первого раздела «Генетика» проводится в письменной форме рубежная проверка и оценка знаний учащихся.

туализировать и проконтролировать полученные умения. Студентам предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы

5. Семинар. Предусматривает подготовку студентов к теоретическому контролю в форме устного характера по заданной тематике. В разделе «Генетика» такой метод целесообразен по теме «основы биотехнологии и генной инженерии».

6. Самостоятельная работа. Самостоятельная работа над подготовкой к занятиям, включая написание конспектов лекций, полное оформление отчётов по лабораторным и практическим занятиям и подготовку к их защита, подготовка сообщений для семинара, подготовка к контрольным работам и тестированию, а также выполнение кейс - заданий повышенной сложности (творческого характера) повышает мотивацию на дальнейшее получение знаний. Для самостоятельного контроля знаний по темам модуля УЭМ-1 целесообразно проработать следующие вопросы:

Вопросы для текущего контроля по темам

Цитологические основы наследственности

1. В чём различия прокариотических и эукариотических клеток.
2. Митоз и его биологическое значение.
3. Мейоз и его биологическое значение.
4. Гаметогенез.
5. Оогенез.
6. Сперматогенез.
7. Оплодотворение и его биологическое значение.
8. Половое размножение.
9. Бесполое размножение.
10. Нерегулярные типы размножения.
11. Эволюция способов размножения.

Молекулярные основы наследственности

1. Роль ДНК в наследственности.
2. Строение нуклеиновых кислот.
3. Репликация молекулы ДНК.
4. Реализация наследственной информации.
5. Как осуществляется регуляция действия генов?
6. Характеристика генетического кода.
7. Что такое ген в современном понимании?
8. Какие системы генной рекомбинации вы знаете?

Генетические основы онтогенеза

1. Характеристика биогенетического закона онтогенеза.
2. Как изменяется функция генов в онтогенезе животных разных видов: экспрессивность и пенетрантность?
3. Критические периоды развития у животных разных видов.
4. Плейотропное действие генов.
5. Особенности развития прокариот и эукариот.
6. Взаимодействие генотипа и среды. Приведите примеры такого взаимодействия на примере разных видов животных.
7. Что понимают под биологическим и хозяйственным долголетием животных?
8. Сроки хозяйственного использования различных видов животных.

Мутационная изменчивость

1. Понятие о мутации и мутагенезе.
2. Классификация мутаций по генотипу и фенотипу.
3. Что такое полиплоидия?
4. Хромосомные aberrации.
5. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.
6. Индуцированный мутагенез и его значение в селекции растений и животных.

8. Экзамен. Для допуска к экзамену студент должен выполнить требования для базового уровня компетенции ОПК-1 и повышенного уровня компетенции ПК-10. Проводится в традиционной форме

по утверждённым на заседании кафедры билетам, составленным на основании вопросов по изучаемым темам.

Экзаменационные вопросы по генетике и биометрии

1. Методы исследований в генетике: гибридологический анализ, генеалогический, цитогенетический, молекулярный, иммуногенетический, онтогенетический, статистический методы.
2. Наследственность и изменчивость организмов. Виды наследственности и изменчивости.
3. Роль ядра и других органелл клетки в передаче сохранения и реализации наследственной информации.
4. Морфологическое и химическое строение хромосом.
5. Кариотип и его видовые особенности.
6. Нормальное деление клетки. Митоз. Генетическое значение.
7. Мейоз. Генетическая и биологическая сущность.
8. Гаметогенез. Образование мужских половых клеток.
9. Оогенез.
10. Генетическая сущность оплодотворения.
11. Сущность метода гибридологического анализа Г. Менделя.
12. Фенотип и генотип. Норма реакции.
13. Аллели. Множественный аллелизм.
14. Закон (правило) единообразия гибридов первого поколения.
15. Закон (правило) расщепления.
16. Закон независимого наследования признаков.
17. Анализирующее скрещивание и правило чистоты гамет.

18. Отклонения от законов Г. Менделя (неполное доминирование, сверхдоминирование, кодоминирование).
19. Летальные гены в доминантном и рецессивном состоянии.
20. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность.
21. Эпистаз.
22. Полимерия. Виды полимерии и её значение в практике животноводства.
23. Плейотропия.
24. Гены модификаторы. Экспрессивность и пенетрантность.
25. Сцепленное наследование признаков и его объяснение.
26. Неполное сцепление и кроссинговер.
27. Соматический (митотический) кроссинговер.
28. Факторы, влияющие на частоту кроссинговера.
29. Карты хромосом. Перспективы использования генетических карт в практике.
30. Хромосомная теория наследственности Т. Моргана.
31. Детерминация пола и механизм хромосомного определения пола. Гомо- и гетерогаметность.
32. Нарушения в развитии пола (бисексуальность, интерсексуализм, фримартинизм, гермафродитизм).
33. Кариотипы мужского и женского пола у разных видов организмов.
34. Наследование признаков, сцепленных с полом. Практическое использование сцепленного с полом наследования признаков.
35. Наследование признаков, ограниченных и контролируемых полом.
36. Балансовая теория определения пола.
37. Соотношение полов и проблема его регулирования.
38. Доказательства роли ДНК в наследственности.
39. Химический состав и структура нуклеиновых кислот.
40. Модель структуры ДНК по Уотсону и Крику.
41. Правила Чаргаффа.
42. Репликация молекулы ДНК.
43. Строение и типы РНК.
44. Транскрипция и трансляция.
45. Генетический код и его свойства.
46. Организация генома прокариотических организмов (по Ф. Жакобу и Ж. Моно).
47. Структура генов эукариотических организмов.
48. Химическая структура и биосинтез белков.
49. Взаимодействие ядра и цитоплазмы в развитии особи.
50. Критические периоды развития.
51. Мутационная изменчивость. Значение в селекции с.-х. животных.
52. Классификация мутаций.
53. Структурные мутации хромосом.
54. Геномные мутации.
55. Генные мутации. Молекулярный механизм и причины возникновения генных мутаций.
56. Индуцированный мутагенез.
57. Генетические последствия загрязнения окружающей среды и защита животных от мутагенов.
58. Антимутагены.
59. Качественные и количественные признаки животных. Особенности их наследования.
60. Основные статистические показатели популяции.
61. Вариационный ряд и порядок его построения.
62. Определение групп крови и его значение в селекции животных.
63. Биотехнология и её значение в зоотехнической практике.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Кафедра животноводства

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 1

Модуль «Генетика и биометрия»
Для направления 36.02.03 – Зоотехния

1. Методы исследований в генетике.
2. Качественные и количественные признаки животных. Особенности их наследования.
3. Хромосомная теория наследственности.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ЖИВ _____ А.М. Козина
10.09.2016 г.

[illegible]

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины (в соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» от 25.03.2014г.):

- пороговый (оценка «удовлетворительно») – 150 – 209
- стандартный (оценка «хорошо») – 210 - 269
- эталонный (оценка «отлично») – 270 – 300

Приложение В

Карта учебно-методического обеспечения

Учебного модуля «Генетика и биометрия»Направление – 36.02.03 – ЗоотехнияФорма обучения – дневная**Курс 2 Семестр 3**Часов: 90, лекций – 36, практических занятий – 18, лаб. раб. – 36;В т.ч. СРС ауд.–18;СРС внеаудит.126Отделение технологии сельскохозяйственного производстваОбеспечивающая кафедра Животноводства

Таблица 1 Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание издания	Кол-во экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Генетика: Учебник для вузов/ Бакай А.В./ М.: КолосС, 2006. –447с.	51	+
Общая генетика: метод пособия / под редакцией С. Г. Инге-Вечтомова. _ Спб.: Издательство Н-Л, 2007. - 123 с.	12	+
Практикум по генетике : учеб. для вузов/ Бакай А. В. М.: КолосС, 2010. -301 с.	20	+
Учебно-методическими изданиями		
1.Емельянов Е.Г. Рабочая программа, 2017 г.	2	novsu.ru
2. Генетика и биометрия: метод. указания / А.Ю. Шуклина, НовГУ им. Ярослава Мудрого, - В. Новгород, 2008. - 46 с.	10	+
3. Генетика и биометрия: метод. рекомендации / А.Ю. Шуклина, НовГУ им. Ярослава Мудрого, - В. Новгород, 2011. - 27 с.	10	+

Таблица 2 – Информационное обеспечение учебного модуля

Название программного продукта	Электронный адрес	Примечание
Естественнонаучный образовательный портал	http://www.en/edu.ru/	
Федеральный портал»Российское образование»	http://www.edu.ru/	
Интернет-тренажёры в сфере образования	http://www.i-exam.ru/	

