

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мусьял Александр Вячеславович
Должность: ВРИО ректора
Дата подписания: 16.12.2021 16:17:30
Уникальный идентификатор документа:
0951da30105058541c602bee0584732857ac618c

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Курская государственная сельскохозяйственная академия
имени И.И. Иванова»**

Кафедра общей зоотехнии

Программа одобрена Ученым советом
ФГБОУ ВО Курская ГСХА
Протокол № 8
от «27» августа. 2018 г.

**Рабочая программа
дисциплины «Генетика растений и животных»**

Направление подготовки: *35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции,*
*профиль «Технология производства, хранения и переработки продукции
животноводства»*

Факультет: агротехнологический

Форма обучения: очная

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки бакалавров «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 ноября 2015 г. № 1330,

- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. №301.


Автор-составитель – к.с.-х.н., декан Бугаев Сергей Петрович

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей зоотехнии.

Протокол № 11 от «09» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой  И.В. Глебова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии агротехнологического факультета.
протокол № 07 от «22» июня 2018 г.

Председатель методической комиссии  О.В. Никитина

**Лист рассмотрения/пересмотра
рабочей программы дисциплины**

Программа рассмотрена и одобрена на 2018-2019 учебный год.
Протокол № 11 заседания кафедры общей зоотехнии от «09» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой _____  _____ И.В. Глебова

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины:

– получение теоретических знаний и практических навыков по использованию классических и современных методов генетико-математического анализа для выявления закономерностей наследования хозяйственно-полезных признаков животных и растений в профессиональной деятельности бакалавра по направлению «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Задачи дисциплины:

- дать обучающимся глубокие и всесторонние знания основных законов наследственности и изменчивости растительных и животных организмов;
- научить обучающихся применять методы генетико-математического анализа;
- подготовить обучающихся к реализации селекционно-генетических методов повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и растений, основанных на знании их биологических особенностей в процессе будущей производственно-технологической деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Генетика растений и животных» является дисциплиной базовой части, изучается на 3-ом курсе в 5-м семестре.

Дисциплина «Генетика растений и животных» участвует в формировании общепрофессиональных компетенций ОПК-2 и ОПК-7.

В формировании компетенции ОПК-2 дисциплина участвует на основном этапе и обеспечивает освоение этой компетенции на базовом уровне. При формировании компетенции ОПК-7 дисциплина участвует на начальном этапе и обеспечивает её освоение на пороговом уровне.

В связи с вышеперечисленным, содержание дисциплины базируется на начальных (исходных) знаниях, полученных обучающимися в средней школе в области таких естественнонаучных дисциплин как ботаника, зоология, анатомия человека и общая биология. Умения и знания обучающихся, необходимые для изучения дисциплины, получены при опережающем изучении в высшей школе курсов математики, химии, микробиологии, морфологии и физиологии с.-х. животных, биологии животных по видам, основам научных исследований.

Дисциплина «Генетика растений и животных» является основополагающей для изучения следующей за ней дисциплины селекционно-генетические методы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. Генетика является теоретической основой дисциплин: технология производства продукции животноводства, Технология производства и первичной переработки продуктов животноводства в фермерских хозяйствах.

Дисциплина «Генетика растений и животных» призвана формировать у аналитическое мышление, приобретение умений и навыков в использовании законов естественнонаучных дисциплин в характеристике растений и животных основанной на знании их генетических особенностей.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения) и компетенции, формируемые у обучающихся

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные понятия математического анализа, и математической статистики, необходимые для формализации технологических процессов, планирования эксперимента и анализа экспериментальных данных,
- генетические параметры, терминологию и закономерности наследственности и изменчивости,
- базисные методы генетического, цитологического и популяционного анализа;
- достижения современной генетики для рационального использования сортов растений и пород сельскохозяйственных животных.

уметь:

- применять основные законы наследственности и закономерности наследования признаков к анализу наследования нормальных и патологических признаков животных и растений;
- использовать методы генетического, цитологического, математического и популяционного анализа для решения технологических задач;
- определять сорта растений и породы животных в сельскохозяйственной практике;
- использовать сорта (гибриды) растений и породы животных с учетом их генетических характеристик.

владеть:

- навыками самостоятельной работы с научной литературой;
- современными методами сбора, обработки и анализа информации, необходимой для решения профессиональных задач;
- современными методами генотипирования сортов (гибридов) растений и пород животных.

При изучении дисциплины «Генетика растений и животных» у обучающихся формируются следующие **компетенции:**

ОПК-2 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ОПК-7 – способность характеризовать сорта растений и породы животных на генетической основе и использовать их в сельскохозяйственной практике.

4. Объем дисциплины в ЗЕТ/часах по видам учебной работы
очная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	ЗЕТ/час.
1	Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная):	50 час.
1.1	Лекции	16 час.
1.2	Практические занятия	34 час.
1.3	Лабораторные занятия	-
2	Самостоятельная работа обучающихся	31 час.
3	Контактная работа обучающихся с преподавателем (аттестационные испытания промежуточной аттестации):	27 час.
3.1	Курсовая работа	-
3.2	Зачет	-
3.3	Экзамен	5 семестр
ВСЕГО час.		108
ВСЕГО ЗЕТ		3

5. Тематический план

очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)					Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические занятия	Контроль самостоятельной работы	
1	Раздел 1. Предмет и методы генетики	2						2
2	Раздел 2. Цитологические и молекулярные основы наследственности	6	4	2		2		2
3	Раздел 3. Закономерности наследования признаков при половом размножении	2	2	2				
	Тема 1. Моногибридное	4	2			2		2

	скрещивание Тема 2. Ди- и полигибридное скрещивание	4	2			2		2
	Тема 3. Взаимодействие неаллельных генов. Аддитивные, летальные и гены-модификаторы	10	8			8		2
4	Раздел 4. Генетика пола	8	6	2		4		2
5	Раздел 5. Хромосомная теория наследственности	3	2	2				1
6	Раздел 6. Математические методы анализа изменчивости признаков у животных:	2	2	2				
	Тема 1. Малые выборки	4	2			2		2
	Тема 2. Большие выборки	8	6			6		2
	Тема 3. Статистические ошибки	4	2			2		2
7	Раздел 7. Генетика количественных признаков	4	2	2				2
8	Раздел 8. Мутационная изменчивость	2						2
9	Раздел 9. Генетика популяций	2						2
10	Раздел 10. Биотехнология и генетическая инженерия	2						2
11	Раздел 11. Группы крови и биохимический полиморфизм белков	6	4	2		2		2
12	Раздел 12. Генетика уродств, врожденных аномалий и болезней	2						2
13	Раздел 13. Инбридинг, инбредная депрессия и гетерозис.	2	2	2				
	Тема 1. Составление разных форм родословных сельскохозяйственных животных	2	2			2		
	Тема 2. Определение степени инбридинга, вычисление коэффициентов возрастания гомозиготности и генетического сходства	2	2			2		

Итого	81	50	16		34		31
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аттестационные испытания промежуточной аттестации)	экзамен 27 час						
Всего	108						

6. Содержание дисциплины

1. Предмет и методы генетики

Генетика – одна из основополагающих наук современной биологии. Сущность явлений наследственности и изменчивости на молекулярном, субклеточном, клеточном, организменном, популяционном уровнях.

Творческая роль человека в формировании наследственности и изменчивости организмов.

Методы генетики. Основные этапы развития генетики. Роль отечественных ученых в развитии генетики. Генетика как теоретическая основа селекции с.-х. животных.

2. Цитологические и молекулярные основы наследственности

Клетка как генетическая система. Строение клеток эукариот и прокариот. Роль ядра и других органелл клетки в передаче, сохранении и реализации наследственной информации. Хромосомы, их строение и химический состав. Геном и кариотип. Митоз, его генетическая сущность и значение в жизни клетки и организма. Мейоз, его генетическая и биологическая сущность. Гаметогенез. Оплодотворение. Патологии при гаметогенезе и оплодотворении.

Хранение и передача генетической информации нуклеиновыми кислотами. Химическая структура нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Пиримидиновые и пуриновые основания. Модель структуры ДНК по Уотсону и Крику. Правило комплементарности. Видовая специфичность молекул ДНК. Репликация молекул ДНК. Вилка репликации. Реализация наследственной информации. Химическая структура и биосинтез белков. Транскрипция. Интроны и экзоны. Сплайсинг. Трансляция. Инициация. Терминация. Генетический код и его свойства. Триплетность, неперекрываемость, вырожденность и универсальность. Колинеарность гена и кодируемого им белка. Объем генетической информации, хранящейся в генах и передаваемых ими. Регуляция активности генов. Теория Жакоба и Моно о механизме регуляции действия генов. Адаптивный синтез ферментов. Оперон. Структурные и регуляторные гены. Негативная и позитивная индукция и репрессия. Обмен генетическим материалом у прокариот: трансформация, трансдукция, конъюгация. Лизогения. Лизогенное состояние клеток как возможная причина заболевания животных.

3. Закономерности наследования признаков при половом размножении

Менделизм как основа генетики. Гибридологический метод анализа, предложенный Менделем. Моногибридное, дигибридное и полигибридное скрещивание. Аллельность, понятие о множественном аллелизме. Понятие о гомо - и гетерозиготности. Правила наследования признаков. Виды доминирования. Факторы, влияющие на характер расщепления признаков у гибридов: значение объема выборки, влияние внешней среды, жизнеспособность разных фенотипов (гамет, зигот, эмбрионов и особей) к моменту анализа. Летальное действие некоторых генов у сельскохозяйственных животных. Плейотропное действие генов. Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов: комплементарное, эпистатическое, полимерное, модифицирующее действие. Виды полимерии, их значение в практике животноводства. Гены-модификаторы. Наследственность и среда. Экспрессивность и пенетрантность генов.

4. Генетика пола

Пол как совокупность признаков, обеспечивающих воспроизводство потомства. Типы хромосомного определения пола. Кариотипы мужского и женского пола у разных видов. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Прогамное, эпигамное и сингамное определение пола. Интерсексуальность. Фримартинизм, гермафродитизм, гинандроморфизм, их теоретическое и практическое значение. Балансовая теория определения пола: хромосомный баланс пола, физиологический баланс пола. Общая генная природа этих явлений. Экспериментальное переопределение пола у птиц, рыб и других животных. Опыты по регуляции соотношения полов и возможность получения животных только одного пола. Практическое значение сдвига в соотношении полов в различных отраслях животноводства. Партеногенез, гиногенез и андрогенез, их значение для понимания наследственности и перспектива практического использования.

Признаки, ограниченные полом, контролируемые полом и сцепленные с полом. Особенности сцепленного с полом наследования. Зависимость признака от локализации гена в одной из половых хромосом. Практическое использование сцепленного с полом наследования.

5. Хромосомная теория наследственности

Сцепленное наследование признаков и его объяснение. Группы сцепления. Характер расщепления при независимом и сцепленном наследовании. Кроссинговер как причина неполного сцепления генов. Хромосомная теория наследственности Моргана. Закон линейного расположения генов в хромосоме. Использование частоты кроссинговера для

генетического картирования. Влияние генетических и внешних факторов на частоту кроссинговера. Общебиологическая роль кроссинговера как средства усиления комбинативной изменчивости.

6. Математические методы анализа изменчивости признаков у животных

Понятие о биометрии и основных ее направлениях. Средний уровень варьирующего признака в выборочной и генеральной совокупности особей. Величины средних значений признака – средняя арифметическая, геометрическая, квадратическая, гармоническая, мода, медиана. Показатели, характеризующие степень изменчивости признака у животных. Типы распределения варьирующих признаков (нормальное, биномиальное, ассиметричное, эксцессивное, трансгрессивное и др.). Биометрические показатели связи между признаками. Определение статистических ошибок и достоверности разности между средними двух выборок. Основы регрессионного и дисперсионного анализов. Использование критерия «хи-квадрат».

7. Генетика количественных признаков

Особенности наследования количественных признаков. Понятие о коэффициентах наследуемости (h^2) и повторяемости (r_w) и методы их вычисления с помощью коэффициентов связи и дисперсионного анализа.

8. Мутационная изменчивость

Понятие о мутации и мутагенезе. Классификация мутаций: спонтанные и индуцированные; геномные, хромосомные, генные (точковые); полезные, нейтральные и вредные (летальные). Проявление мутаций в зависимости от генотипа и внешней среды. Полиплоидия. Разновидности и особенности полиплоидов, причины возникновения, распространение, практическое и эволюционное значение. Гетероплоидия как одна из причин наследственных аномалий. Хромосомные aberrации (перестройки), их классификация, механизмы образования. Влияние хромосомных перестроек на продуктивность, жизнеспособность и воспроизводительную способность животных. Генные мутации, молекулярно-биологический механизм и причины возникновения. Роль ферментных систем репарации клеточного ядра в поддержании активного состояния ДНК и возникновении мутаций. Фотореактивная и темновая репарации. Понятие о мутабельности генов. Частота мутаций. Физические, химические и биологические мутагены.

9. Генетика популяций

Понятие о популяции и чистой линии. Методы их изучения. Панмиктическая, исходная, гетерогенная и контрольная популяции. Характеристика генетической структуры популяций по соотношению генных частот гомозиготных и гетерозиготных генотипов. Закон Харди-Вайнберга и его практическое использование при анализе структуры популяции. Основные факторы, влияющие на генетическую структуру популяции: генные и хромосомные мутации; миграция особей; способ размножения; отбор; случайный генетический тренд (дрейф). Значение инбридинга и скрещиваний для структуры популяции. Типы искусственного отбора – направленный, стабилизирующий, дивергентный, технологический, косвенный. Влияние внешней среды на эффективность отбора. Генетический груз как резерв наследственной изменчивости вида.

10. Биотехнология и генетическая инженерия

Генетическая инженерия – целенаправленное изменение генотипа органических форм. Клеточная, геномная и хромосомная инженерия. Генная инженерия. Истоки генетической инженерии. Ферменты- главные инструменты генетической инженерии. Переносчики генетической информации (векторы). Схема встройки чужеродного гена в фаговый вектор. Принципиальная схема введения чужеродного гена в организм животных. Определение последовательности нуклеотидов ДНК. Современные методики биотехнологии воспроизводства с.-х. животных. Трансплантация эмбрионов. Методы получения химерных организмов (генетических мозаиков или аллофенов). Получение трансгенных животных.

11. Группы крови и биохимический полиморфизм белков

Иммуногенетика – наука о генетическом полиморфизме антигенного состава клеток животных. Особенности эритроцитарных антигенов и методы их определения. Иммуногенетический контроль за структурой популяции. Оценка достоверности происхождения животных. Генетический полиморфизм белков и ферментов крови, молока, яйца, спермы и его использование в селекции.

12. Генетика уродств, врожденных аномалий и болезней

Учение об уродствах и врожденных аномалиях. Определение типа наследования аномалий. Распространение генетических аномалий в популяциях животных разных видов и их профилактика. Классификация, наследование, этиология наследственных заболеваний и уродств.

13. Инбридинг, инбредная депрессия и гетерозис

Понятие об инбридинге и инбредной депрессии, их биологические особенности и генетические основы. Способы ослабления инбредной депрессии. Использование инбридинга в животноводстве при выведении

инбредных линий. Генетическая сущность коэффициента инбридинга и коэффициента генетического сходства. Методы оценки степени инбридинга. Гетерозис, его биологические особенности и генетические причины. Гипотезы, объясняющие эффект гетерозиса. Ослабление эффекта гетерозиса в поколениях. Перспективы закрепления гетерозиса. Роль явления гетерозиса в практике различных отраслей животноводства.

7. Образовательные технологии, используемые при реализации программы

При реализации настоящей программы используются как традиционная *объяснительно-иллюстративная* технология, с использованием лекций и практических занятий так и инновационные технологии:

- *проблемно-поисковая* (на всех практических занятиях решаются практико-ориентированные задачи),
- *информационные технологии* (на лекционных занятиях используются презентации, выполненные в программе Power Point).

8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

<i>Компетенции</i>	<i>Этапы/уровни формирования компетенций</i>		
	<i>Начальный этап/Пороговый уровень</i>	<i>Основной этап/Базовый уровень</i>	<i>Завершающий этап/Продвинутый уровень</i>
ОПК – 2 -способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Математика Химия: неорганическая и аналитическая	Химия: органическая и физколлоидная Генетика растений и животных Экология	Основы научных исследований Методы анализа и оценки сырья животного происхождения Производственная преддипломная Подготовка и защита ВКР
ОПК- 7- способность характеризовать сорта растений и породы животных на генетической основе и использовать их в сельскохозяйственной практике	Генетика растений и животных	Производство продукции растениеводства Производство продукции животноводства Селекционно-генетические методы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных	Производство продукции растениеводства Производство продукции животноводства Учебная по получению первичных профессиональных умений и навыков в производстве продукции растениеводства Учебная по получению первичных профессиональных умений и навыков в производстве продукции животноводства Производственная по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Подготовка и защита ВКР

8.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

<i>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</i>	<i>Показатели сформированности компетенций</i>	<i>Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки)</i>	<i>Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования</i>		
			<i>Начальный этап/ Пороговый уровень</i>	<i>Основной этап/ Базовый уровень</i>	<i>Завершающий этап/ Продвинутый уровень</i>
<p>ОПК – 2 -способность использовать основные законы естественных наук в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Профессиональное мышление</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основных понятий математического анализа, и математической статистики, необходимые для формализации технологических процессов, планирования эксперимента и анализа экспериментальных данных, - генетических параметров, терминологии и закономерности наследственности и изменчивости, - базисных методов генетического, цитологического и популяционного анализа; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять основные законы наследственности и закономерности наследования признаков к анализу наследования нормальных и патологических признаков животных и растений; - использовать методы генетического, цитологического, математического и популяционного анализа для решения технологических задач; <p>Владения</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками самостоятельной работы с научной литературой; - современными методами сбора, 		<p>Логично осуществляет связь законов взаимодействия общества и природы. Оценивает факторы, способствующие повышению эффективности и безопасности производства, переработки и качества сельскохозяйственной продукции. Достаточно ориентируется в вопросах охраны труда и безопасности жизнедеятельности</p>	

		обработки и анализа информации, необходимой для решения профессиональных задач;			
ОПК- 7- способность характеризовать сорта растений и породы животных на генетической основе и использовать их в сельскохозяйственной практике	Профессиональное мышление	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достижений современной генетики для рационального использования сортов растений и пород сельскохозяйственных животных. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять сорта растений и породы животных в сельскохозяйственной практике; - использовать сорта (гибриды) растений и породы животных с учетом их генетических характеристик. <p>Владения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными методами генотипирования сортов (гибридов) растений и пород животных. 	Способен осуществлять связь некоторых законов естественнонаучных дисциплин с производственной практикой и профессиональной деятельностью. Недостаточно владеет общенаучными методами при решении профессиональных задач, вопросами охраны труда и безопасности жизнедеятельности		

8.3 Шкала оценивания результатов обучения по дисциплине и формируемых компетенций

При проведении экзамена

<i>Оценка</i>	<i>Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки)</i>	<i>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</i>
«Отлично»	Обучающийся демонстрирует 85-100% соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по дисциплине, указанным в таблице п.8.2.1; свободно оперирует приобретенными знаниями, самостоятельно применяет умения и владения в типовых и нестандартных ситуациях.	У обучающегося сформированы компетенция: - ОПК-2, на базовом уровне и ОПК-7 на пороговом уровне.
«Хорошо»	Обучающийся демонстрирует частичное (не менее 70-84%) соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по дисциплине, указанным в таблице п.8.2.1, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения в переносе знаний и применении умений, владений в нестандартных ситуациях.	У обучающегося сформированы компетенция: - ОПК-2, на базовом уровне и ОПК-7 на пороговом уровне.
«Удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное (не менее 55-69%) соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по дисциплине, указанным в таблице п.8.2.1, допускает грубые ошибки, испытывает серьезные затруднения в применении знаний, умений, владений в типовых ситуациях.	У обучающегося сформированы компетенция: - ОПК-2, на базовом уровне и ОПК-7 на пороговом уровне.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует недостаточность (менее 55%) знаний, умений, навыков, допускает ошибки критического характера, не может применить знания в простейших ситуациях, не обладает необходимыми умениями и владениями.	У обучающегося не сформированы на достаточном уровне компетенции: - ОПК-2, ОПК-7.

8.4 Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Показатели сформированности компетенций	Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки)	Контрольные задания		
			Начальный этап/ Пороговый уровень	Основной этап/ Базовый уровень	Завершающий этап/ Продвинутый уровень
ОПК – 2 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Профессиональное мышление	Знания: - основных понятий математического анализа, и математической статистики, необходимые для формализации технологических процессов, планирования эксперимента и анализа экспериментальных данных, - генетических параметров, терминологии и закономерности наследственности и изменчивости, - базисных методов генетического, цитологического и популяционного анализа;		Бланковое/компьютерное тестирование. Решение практико-ориентированных задач.	
		Умения: - применять основные законы наследственности и закономерности наследования признаков к анализу наследования нормальных и патологических признаков животных и растений; - использовать методы генетического, цитологического, математического и популяционного анализа для решения технологических задач;		Бланковое/компьютерное тестирование. Решение практико-ориентированных задач.	
		Владения навыками самостоятельной		Решение практико-ориентированных задач.	

		<p>работы с научной литературой;</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными методами сбора, обработки и анализа информации, необходимой для решения профессиональных задач; 			
<p>ОПК- 7- способность характеризовать сорта растений и породы животных на генетической основе и использовать их в сельскохозяйственной практике</p>	<p>Профессиональное мышление</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достижений современной генетики для рационального использования сортов растений и пород сельскохозяйственных животных. 	<p>Бланковое/компьютерное тестирование. Решение практико-ориентированных задач.</p>		
		<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять сорта растений и породы животных в сельскохозяйственной практике; - использовать сорта (гибриды) растений и породы животных с учетом их генетических характеристик. 	<p>Бланковое/компьютерное тестирование. Решение практико-ориентированных задач.</p>		
		<p>Владения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными методами генотипирования сортов (гибридов) растений и пород животных. 	<p>Решение практико-ориентированных задач.</p>		

Типовые (примерные) задания

Экзамен (3 курс, 5 семестр)

1. Задания в тестовой форме (оценка знаний) ОПК-2, ОПК-7

Выберите правильный ответ

1. Генетика это
 - + Наука о закономерностях наследственности и изменчивости
 - Учение о наследственном здоровье животных и методах его улучшения
 - Наука о строении клетки и хранении в ней наследственного материала
 - Учение об использовании законов Менделя в селекции животных
2. ДНК в соединении с белками в клетках эукариот представляет собой
 - + хромосому
 - мембрану
 - микротрубочки
 - ядрышко
3. Какая последовательность правильно отражает путь реализации генетической информации?
 - + ген→иРНК→белок→признак
 - признак→белок→иРНК→ген→ДНК
 - иРНК→ген→белок→признак
 - ген→ДНК→признак→белок
4. Причиной единообразия гибридов первого поколения является:
 - одинаковые генотипы родителей
 - гетерозиготность родительских особей
 - + чистота исходных родительских особей
 - неполное доминирование
5. Количество гамет, которые образует особь, определяется:
 - диплоидностью
 - количеством доминантных генов в генотипе
 - + степенью гетерозиготности
 - количеством рецессивных генов в генотипе
6. При скрещивании черных однопалых дигетерозиготных свиноматок карнуэльской породы с рецессивным по обоим признакам рыжим двупалым

хряком породы дюрок появится потомство с генотипами AaBb, aaBb, Aabb, aabb в соотношении

- 3:1
- 9:3:3:1
- + 1:1:1:1
- 1:2:1

7. Гинандроморфы – это особи, у которых:

- Произошло превращение генетически женской особи в фенотипически мужскую
- + Одни участки тела женского, а другие мужского типа
- Разная окраска глаз
- Недоразвиты половые органы

8. Методы направленного регулирования соотношения полов:

- Замораживание спермы жидким азотом
- Пластическая хирургия
- + Разделение спермы на две фракции путем электрофореза;
- Изменение температурного режима в помещениях

9. При скрещивании мух дрозофил с серым телом и нормальными крыльями с темным телом и зачаточными крыльями проявляется закон сцепленного наследования, так как гены расположены в

- разных хромосомах и сцеплены
- + одной хромосоме и сцеплены
- одной хромосоме и не сцеплены
- разных хромосомах и не сцеплены

10. Увеличение яйценоскости кур за счет улучшения рациона кормления – это пример изменчивости

- + модификационной
- комбинативной
- мутационной
- соотносительной

11. О достоверности выборочных показателей изменчивости судят по:

- M
- h^2
- Cv
- +td

12. Доля генетической изменчивости в общей фенотипической изменчивости признака выражается:

- коэффициентом изменчивости
- коэффициентом корреляции
- коэффициентом регрессии
- + коэффициентом наследуемости

13. Коэффициент повторяемости находится в границах:

- + От 0 до +1
- От 0 до 10
- От -1 до +1
- От -1 до 0

14. Причиной трисомии является:

- Разрыв хромосомы
- Выпадение участка хромосомы
- Удвоение участка хромосомы
- + Неравномерное расхождение хромосом

15. Наука о математических закономерностях биологии:

- Математика
- Статистика
- Тератология
- + Биометрия

16. Мутабельность – это способность:

- Замедлять процесс мутагенеза
- Противостоять действию мутагенов
- Индуцировать в 5-50 раз больше мутаций
- + К мутационным изменениям

17. Чем характеризуется геномная мутация?

- + увеличением диплоидного набора хромосом
- рекомбинацией генов благодаря кроссинговеру
- случайным сочетанием генов при оплодотворении
- независимым расхождением гомологичных хромосом в мейозе

18. Вероятность фенотипического проявления гена в популяции особей, являющихся его носителями:

- + Пенетрантность
- Сочетаемость
- Тотипотентность
- Инверсия

19. Введение чужеродной ДНК в клетки осуществляется с помощью векторов, под которыми понимают

- копии клонированного гена

- + любые кольцевые ДНК
- молекулы ДНК, обеспечивающие количественное наращивание клонированного фрагмента
- клетки, в которые встраивается чужеродная ДНК

20. Набору половых хромосом XXУ соответствует фенотип

- + синдром Кленфельтера
- синдром Дауна
- синдром Тернера-Шершевского
- нежизнеспособные зиготы.

21. При связывании антител с антигенами, последние подвергаются процессу:

- + склеивания
- нагревания
- распределения
- изменения формы

22. Анеуплоидия в виде моносомии XO получила название:

- Синдром Патау
- Синдром Клайнфельтера
- + Синдром Шершевского-Тернера
- Синдром Дюшена

23. Хроническая инфекционная болезнь животных, проявляющаяся чаще всего абортами, задержанием последа и нарушением функции воспроизводства

- пуллороз
- + бруцеллез
- бешенство
- сибирская язва

24. Морфоз представляет собой:

- + Резкое изменение организмов, зависящее от влияния среды
- Хромосомные мутации
- Изменения в структуре ДНК
- Изменение структуры популяции.

25. Подавление действия доминантных генов одного аллеля доминантными генами другого – аллеля это:

- + Эпистаз
- Кроссинговер
- Полимерия
- Комплементарное взаимодействие

2. Практико-ориентированные задачи (оценка умений, владений) ОПК-2, ОПК-7

Задача 1.

На свиноводческом комплексе появились случаи рождения живых поросят с таким уродством как отсутствие грудных и тазовых конечностей. Известно, что тип наследования данной аномалии – простой рецессивный, который чаще всего проявляется при родственном спаривании. Определите тип спаривания при получении данных поросят, рассчитайте и определите (при необходимости) степень инбридинга, его вид, коэффициент возрастания гомозиготности, имея данные о происхождении аномальных животных.

Бархотка 101							
М Бархотка 100				О Румб 170♥			
ММ Бархотка 99		ОМ Румб 170♥		МО Рябинка 26		ОО Румб 169	
МММ Бархотка 98	ОММ Грозный 2234	МОМ Рябинка 26	ООМ Румб 169	ММО Рябинка 25▲	ОМО Амур 19	МОО Рябинка 25▲	Румб 168

Задача 2.

Для составления схемы подбора в стаде крупного рогатого скота Вам необходимо оценить результаты прошлого подбора, что удобно проводить при составлении перекрестно-групповой родословной семейства, сделайте это, имея данные о происхождении животных данного семейства.

Состав маточного семейства Дали 48

Кличка и № животного, входящего в семейство	Отношение к родоначальнице семейства	Происхождение пробанда	
		мать	отец
Даль 48	родоначальница	-	-
Дама 99	дочь	Даль 48	Франтик
Динга 388	внучка	Дама 99	Видный
Дальняя 460	дочь	Даль 48	Черкес
Дневная 976	внучка	Дальняя 460	Горный
Дума 1140	правнучка	Дневная 976	Аргумент
Дача 1552	---	Дневная 976	Аргумент
Днепровка 1010	---	Динга 388	Горный
Дикая 700	п. правнучка	Дача 1552	Аргумент

Задача 3.

При электронной обработке данных зоотехнического анализа молочного стада крупного рогатого скота черно-пестрой породы машина выдала следующие символы с их числовым выражением. Дайте определения этих величин и охарактеризуйте их: $h^2=35\%$, $r=-0,27$, $r_s=-0,27$, $r_w=0,4$, $R_{удой/жир}=-948$ кг. Дайте рекомендации по использованию представленных параметров при организации селекционно-племенной работы в стаде.

Задача 4.

На государственную племенную станцию поступило 3 быка, в родословных, которых отцом записан бык-производитель № 281. Результаты иммуногенетического анализа приведены в таблице. Необходимо установить достоверность отцовства у поступивших быков, исключить возможную фальсификацию и сделать заключение о возможной сертификации животных для использования в качестве производителей.

Таблица – Генотипы быков-производителей

Номер животного	Система групп крови			
	B	F-V	L	M
Бык-производитель № 281	$P_1T_2B / BQKE_2J$	F/F	-/-	-/-
Потомки: 1217	QY_2DG / P_1T_2B	F/V	-/-	M/-
1885	$FJG / BQKE_2J$	F/V	-/-	-/-
1422	$QJ_2KA_2 / B_2Q_2E_1T_2$	V/V	-/-	-/-

Задача 5.

У однодневных цыплят породы плимутрок ген серой окраски оперения "В" проявляется в виде белого пятна на голове. Оперившись, такие цыплята становятся серыми. При определенных типах спаривания этот сцепленный с полом признак служит "метчиком" (маркером) пола. Определите, при каком типе спаривания можно по метке на голове определить пол цыплят:

- куры серые спарены с черным петухом;
- куры черные спарены с серым петухом.

Задача 6.

В хозяйство, занимающееся разведением мясного скота, было завезено 50 телок и один бык. Все животные были черными и комолыми, то есть по фенотипу они были сходны с абердин-ангусами. Точные сведения об их происхождении в хозяйстве отсутствуют.

Среди полученных от этих животных 50-ти телят 28 были черными комолыми, 10 – красными комолыми, 8 – черными рогатыми и 4 теленка – красными рогатыми. Определите, какие признаки являются доминантными, а какие рецессивными? Каков генотип завезенных животных? Каково теоретически ожидаемое расщепление в их потомстве? Сделайте заключение о чистопородности и соответствии завезенных животных требованиям стандарта породы

Задача 7

У крупного рогатого скота шортгорнской породы красная масть доминирует над белой. Гетерозиготы имеют чалую масть. В популяции шортгорнского скота имеется 700 красных, 600 чалых и 300 белых коров. Определить частоты фенотипов красной, чалой и белой масти.

8.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций, закрепленных за дисциплиной «Генетика растений и животных», осуществляется в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра и организуется с помощью оценочных материалов, формы которых представлены в планах практических занятий и методических рекомендациях по планированию и организации самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена на 3 курсе в 5-м семестре.

Экзамен проводится в комбинированной форме в два этапа.

На первом этапе обучающиеся проходят тестовый контроль (компьютерное тестирование) теоретических знаний по дисциплине (основой тестирования являются вопросы лекционного материала, практических занятий, а также тем для самостоятельного изучения). Вариант содержит 25 заданий. На его решение отводится до 50 мин. На первом этапе обучающиеся, которые правильно ответили менее чем на 55% тестовых заданий, получают оценку «неудовлетворительно» и во втором этапе не участвуют. На втором этапе оценивается умение обучающихся решать практико-ориентированные задачи. Обучающемуся предлагается решить 1 задачу, на ее решение отводится не более 30 мин.

Итоговый результат определяется на основе процента правильных ответов на тестовые задания и полноты решения задачи в соответствии со следующей шкалой:

Оценка	Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения)	
«Отлично»	Обучающийся верно ответил на 85-100% тестовых заданий (22-25 правильных ответов)	Правильно изложено решение задачи; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки; обучающийся правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания данного материала

«Хорошо»	Обучающийся верно ответил на 70-84% тестовых заданий (18-21 правильный ответ)	Неполно изложено решение, при изложении допущена одна существенная ошибка; допущены неточности при формулировке понятий; присутствует нарушение последовательности в решении задачи; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя
«Удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 55-69% тестовых заданий (14-17 правильных ответов)	Неполно изложено решение (не менее 55 % от полного), при изложении были допущены 2-3 существенные ошибки; присутствует нарушение последовательности в решении задачи; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя
«Неудовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 0-54% тестовых заданий (менее 14 правильных ответов)	Неполно изложено решение (менее 55 % от полного), при изложении были допущены 2-3 существенные ошибки; нарушена логика и последовательность решения задачи; обучающийся не может ответить на вопросы преподавателя.

как средняя оценка за теоретические знания, определяемые при тестировании и оценки умения решать задачи по формуле:

$$ИО = \frac{ТО + ЗО}{2}$$

где:

ИО – итоговая оценка;

ТО – оценка за теоретические знания по итогам тестирования;

ЗО – оценка за решение задачи по итогам второго этапа

Экзамен проводится в установленное расписанием время. Во время проведения экзамена в аудитории одновременно присутствует не более 12 студентов (исходя из количества компьютеров в аудитории).

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Бакай А. В. Генетика: учебник /А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко. – Москва: КолосС, 2007. – 448 с.

2. Бугаев С. П. Применение математических методов анализа при изучении изменчивости количественных признаков у животных: учеб. пособие / С. П. Бугаев [и др.].- Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2010. - 79 с.

Дополнительная литература

1. Астахова Н.И. Частная генетика сельскохозяйственных животных и птицы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.И. Астахова. - Курск: Курская ГСХА, 2016. – Режим доступа: Локальная сеть. Электронный каталог
2. Биометрия в MS Excel [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Е.Я. Лебедько и др. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 172 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102226>
3. Волщук П.Н. Ветеринарная генетика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / П.Н. Волщук. - Курск: Курская ГСХА, 2008. – Режим доступа: Локальная сеть. Электронный каталог
4. Генетика популяций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / сост. И.А. Казначеева [и др.] - Курск: Курская ГСХА, 2015. – Режим доступа: Локальная сеть. Электронный каталог
5. Карманова Е.П. Практикум по генетике [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, В.И. Митютко. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 228 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104872>
6. Меркурьева Е.К. Генетика с основами биометрии: учебник / Е.К. Меркурьева. - Москва: Колос, 1983. - 400 с.
7. Меркурьева Е.К. Генетика: учебник / Е.К. Меркурьева. - Москва: Агропромиздат, 1991. - 446 с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Официальный сайт Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (г. Москва) - <http://www.cnshbl.ru>
2. Официальный сайт Российская национальная библиотека (г. Санкт-Петербург) - <http://www.rba.ru>
3. Официальный сайт Российского государственного аграрного университета - МСХА имени К.А. Тимирязева - <http://www.timacad.ru>
4. Официальный сайт Всероссийского научно-исследовательского института животноводства имени академика Л.К. Эрнста - <http://www.vij.ru>

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, необходимо ознакомиться с настоящей программой и внимательно изучить перечень знаний, умений, навыков и компетенций, которые она формирует (см. п.3).

Для освоения дисциплины необходимо:

- посещение лекционных занятий, конспектирование лекций, изучение соответствующих разделов, глав, параграфов рекомендованных

преподавателем учебников (см. список основной литературы в п.9 настоящей программы);

- своевременная подготовка к практическим занятиям и активное участие в них;

- систематическая самостоятельная работа.

От обучающихся требуется регулярное посещение лекционных занятий, на которых они получают необходимый теоретический минимум. Лекционные занятия формируют представление о взаимосвязи изучаемых разделов и тем дисциплины, ее междисциплинарных связях. На лекциях вводится терминологический минимум, рассматриваются основные элементы содержания изучаемых тем, объясняется значимость изучаемого материала для будущей профессиональной деятельности, что способствует повышению внутренней мотивации к изучению дисциплины. Лекционные занятия проводятся с применением мультимедийных презентаций, что активизирует зрительную память. Конспектирование лекций является обязательным. Конспект может быть полным или содержать реферативную запись рассматриваемых вопросов и выводы по каждому из них. Допускается составление опорных конспектов, отражающих лишь ключевые позиции рассматриваемого теоретического материала. Наличие конспекта обязательно, объем конспекта определяется самим обучающимся.

Логическим продолжением аудиторных занятий является внеаудиторная самостоятельная работа, которая составляет значительную часть учебной работы по изучению дисциплины и овладению компетенциями. С целью правильной ее организации и повышения её эффективности рекомендуется пользоваться *планами практических занятий и методическими рекомендациями по планированию и организации самостоятельной работы по дисциплине «Генетика растений и животных»*, разработанными автором настоящей программы (выдаются студентам в электронной форме).

Готовясь к занятиям, следует ознакомиться с перечнем знаний, умений, владений и компетенций, приведенным в каждом плане (необходимый план можно найти по номеру и названию темы). Это необходимо для того, чтобы, завершив подготовку, обучающийся мог провести самоконтроль для установления владения/невладения знаниями, умениями, навыками и компетенциями.

Затем необходимо прочесть перечень выносимых на занятие основных вопросов (в том числе вопросы для обсуждения), по указанной в плане учебной литературе изучить теоретический материал, освоить терминологический минимум (указан в глоссарии в каждом плане). Для овладения глоссарием рекомендуется провести самопроверку (устную или письменную).

Далее следует переходить к указанным в плане заданиям. Задания делятся на общие и индивидуальные. Общие и индивидуальные задания являются обязательными для всех. Каждое из них нужно постараться выполнить. Выполнение индивидуальных заданий гарантирует возможность

более глубокого овладения знаниями, умениями, навыками и компетенциями.

Если в плане занятия есть задания в тестовой форме, необходимо выполнить их письменно или устно. Также можно самому составить подобные задания по теме предстоящего занятия, для этого использовать не только закрытую форму вопросов, но и другие: открытую, на установление соответствия и/или порядка. Выполнение таких заданий считается творческой работой и оценивается преподавателем отдельно от устного ответа.

Обязательными для выполнения являются практико-ориентированные задачи, поскольку именно они дают возможность проверить, насколько полно студент овладел компетенциями, закрепленными за дисциплиной. Для ответов на эти задачи может потребоваться чтение дополнительной литературы, которая указана в каждом плане. Также полезно обратиться к ресурсам сети «Интернет». Поощряется самостоятельное составление подобных задач для предстоящего занятия или предложение интересных проблемных ситуаций для разработки задач. Эта работа также считается творческой и высоко оценивается преподавателем.

Обучающийся может подготовить к занятию вопросы, которые остались для него непонятными или требуют уточнения, конкретизации. Свои вопросы необходимо задать преподавателю на практическом занятии.

Методические рекомендации по планированию и организации самостоятельной работы по дисциплине «Генетика растений и животных» позволят правильно организовать режим учебной деятельности, распределить время. Ознакомление с вводными разделами методических рекомендаций будет полезно для общего понимания цели, задач, форм и содержания самостоятельной работы.

В процессе изучения дисциплины следует заниматься самостоятельной работой по предлагаемым темам. Каждая выносимая на самостоятельное изучение тема в методических рекомендациях имеет следующую структуру:

- тема и количество часов, отводимых на ее изучение;
- перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение;
- задания: общие и индивидуальные;
- вопросы для самопроверки;
- перечень форм контроля преподавателя;
- список литературы и других информационных источников для самостоятельного изучения.

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, не рассматриваются на лекциях и практических занятиях. Изучение этих вопросов направлено на углубление и расширение знаний по данной дисциплине и смежных с ней дисциплин.

Для изучения этих вопросов рекомендована учебная и научная литература, работа с которой является важной частью самостоятельной работы. Эта работа способствует подготовке обучающегося к устным ответам на занятиях, контрольному тестированию, участию в ролевых и

деловых играх, решению ситуационных (производственных) задач, промежуточной аттестации и, в конечном итоге, - овладению компетенциями, закрепленными за дисциплиной. В процессе изучения литературы рекомендуется делать записи, выписки, составлять тезисы, аннотации.

Предлагаемые задания направлены не только на запоминание самостоятельно изученного учебного материала, но и на развитие умений, навыков и компетенций. Общие задания выполняются в полном объеме, выполнение индивидуальных заданий желательно. Цель индивидуальных заданий – заинтересовать обучающегося изучаемым материалом и стимулировать его к приобретению новых знаний, профессионально, социально и личностно значимых умений, владений и компетенций.

Комплексный подход к изучению дисциплины, обеспечиваемый лекционными и практическими занятиями, самостоятельной работой обучающихся, обеспечивает освоение указанных в п.3 настоящей программы знаний, умений, владений и компетенций.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Предмет и методы генетики
2. Роль отечественных ученых в развитии генетики.
3. Строение животной и растительной клетки, характеристика ее структур в хранении и передаче наследственной информации.
4. Морфологическое строение хромосом. Основные свойства и химический состав.
5. Понятие кариотипа. Особенности кариотипов животных разных видов и полов.
6. Стадии митоза. Их сущность. Механизмы патологий.
7. Стадии мейоза. Их сущность. Механизмы патологий.
8. Сцепленное наследование признаков: полное сцепление генов.
9. Принципы построения и практическое использование карт хромосом.
10. Строение и свойства нуклеиновых кислот.
11. Синтеза белка в клетке. Сущность генетического кода.
12. Хромосомного определения пола и его дифференциация
13. Сцепленные и ограничены полом признаки.
14. Использование различных методов регуляции пола в практике животноводства.
15. «Менделизм» – как основа генетики. Принципы, лежащие в основе гибридологического метода анализа.
16. Закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем.
17. Типы доминирования признаков: полное, неполное, кодоминирование, сверхдоминирование, новообразование, комплементарность, эпистаз.
18. Способы получения генов и способы введения их в реципиентную клетку.
19. Группы крови. Принципы их определения.

20. Регуляция синтеза И-РНК и белка в клетке.
21. Эффективность отбора в популяциях и чистых линиях.
22. Закон Харди-Вайнберга его использование для определения генетической структуры популяции.
23. Основные факторы генетической эволюции в популяциях.
24. Классификация типов изменчивости.
25. Методы и способы изучения изменчивости, основные ее показатели.
26. Понятие о мутации и мутагенезе.
27. Классификация мутаций на основании трёх уровней организации генетической информации.
28. Геномные мутации. Причины их возникновения и их практическое значение.
29. Генные мутации. Молекулярный механизм, причины возникновения и практическое использование.
30. Классификация мутагенов на основании их природы.
31. Генетические аномалии с.-х. животных. Генетические, наследственно-средовые и экзогенные аномалий.
32. Биохимический полиморфизм белков, характер их наследования и значение в животноводстве.
33. Хромосомные мутации. Причины их возникновения и практическое применение.
34. Родословные сельскохозяйственных животных. Виды, особенности составления.
35. Пенетрантность и экспрессивность генов.
36. Статистические ошибки. Их практическое применение.
37. Типы определения пола у живых организмов.
38. Балансовая теория определения пола. Причины нарушения развития пола.
39. Неполное сцепление генов.
40. Кроссинговер. Цитологическое доказательство кроссинговера.
41. Классификация уродств и аномалий с.-х. животных.
42. Мониторинг генных мутаций.
43. Основные направления и практическое применение генетической инженерии и биотехнологии.
44. Гетерозис и его значение в животноводстве.
45. Спонтанный и индуцированный мутагенез.
46. Темновая репарация, механизм действия.
47. Инбридинг и его классификация. Оценка степени инбридинга

12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- использование пакета Microsoft Office для чтения лекций с использованием слайд-презентаций, подготовки докладов, и т.п.
- компьютерное тестирование в образовательной среде Moodle или в компьютерной программе Ассистент II (Бесплатное ПО).

13. Требования к материально - техническому обеспечению дисциплины

Для преподавания дисциплины на современном уровне необходимы:

- мультимедийное оборудование для демонстрации на лекционных и практических занятиях презентаций,
- компьютерный класс для проведения компьютерного тестирования.

14. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Планы практических занятий по дисциплине.
2. Методические рекомендации по планированию и организации самостоятельной работы по дисциплине.
3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине.

15. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставляются услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

а) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записать под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- обучающемуся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

б) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записать под диктовку);
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию обучающегося экзамен может проводиться в письменной форме;
- при необходимости обучающимся предоставляются услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

в) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося экзамен проводится в устной форме.