

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия имени Н.В. Верещагина»

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологий

Кафедра зоотехнии и биологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ГЕНЕТИКА РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

Направление подготовки

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной
продукции

Профиль подготовки

Технология производства, хранения и переработки продукции
животноводства

Квалификации (степень) выпускника бакалавр

Вологда – Молочное
2024

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль - Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства

Разработчик,
к. с. – х. н., доцент Н.Ю.Литвинова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры зоотехнии и биологии от «25» июня 2024 года, протокол № 6.

Зав. кафедрой,
к. с.-х. н., доцент М.В. Механикова

Рабочая программа дисциплины согласована и утверждена на заседании методической комиссии факультета ветеринарной медицины и биотехнологий от «15» февраля 2024 года, протокол № 6.

Председатель методической комиссии,
к. б. н., доцент Ю.Л. Ошуркова

1. Цель и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины «Генетика растений и животных» - формирование представлений, знаний и умений по основным закономерностям наследственности, изменчивости и их реализации с целью использования в дальнейшей практической деятельности.

Задачи дисциплины:

1. Изучение основных закономерностей наследования при внутривидовой и отдаленной гибридизации;
2. Освоение цитологических основ наследственности и молекулярных механизмов реализации генетической программы;
3. Познание закономерностей мутационного процесса;
4. Овладение генетико-популяционными методами исследований;
5. Освоение современных методов получения растений и животных с заданными свойствами (генетически модифицированных организмов);
6. Ознакомление с методами поиска генетических маркеров для создания высокопродуктивных и резистентных к заболеваниям животных, и высокоурожайных растений.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Генетика растений и животных» входит в базовую часть профессионального цикла дисциплин федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Индекс дисциплины Б1.О.18.

Область профессиональной деятельности: сельское хозяйство.

Объекты профессиональной деятельности выпускников: животные всех видов и птица, направляемые для убоя; сырье и другие продукты убоя животных, молоко, яйца, а также продукты животноводства, пчеловодства, растениеводства, гидробионты, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые и кормовые цели и охраны населения от болезней, общих для человека и животных, охраны территории Российской Федерации от заноса заразных болезней из других государств, а также охрана окружающей среды от загрязнения.

Виды профессиональной деятельности: ветеринарно-санитарная; ветеринарно-инспекторская; организационно-управленческая; научно-исследовательская.

К числу входных знаний, навыков и компетенций студента, приступающего к изучению дисциплины «Генетика растений и животных», должно относиться следующее:

- *необходимые знания* о строение клеток эукариот и прокариот, способах размножения живых организмов, типах деления клеток, химической структуре биомолекул, в т.ч. белков и нуклеиновых кислот (ДНК и РНК), о популяциях, основах эволюционного учения и экологии.

- *умения* применять разные методы исследований (наблюдения, цитологический, гибридологический, генеалогический, популяционно-статистический и др.);

- *навыки* самостоятельной работы с литературой, интерпретации полученных результатов.

Обучение дисциплине предполагает наличие у студентов входных знаний и умений, навыков и компетенций, достигнутых при изучении в общеобразовательной школе курсов биологии, математики и химии.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для изучения последующих дисциплин: биотехнология, частное животноводство, для эффективного прохождения производственной практики и подготовки выпускной квалификационной работы.

Данная дисциплина является предшествующей для освоения знаний по таким

дисциплинам, как основы ветеринарии и биотехнологии размножения животных; производство продукции растениеводства и животноводства; технология хранения и переработки продукции растениеводства; технология хранения и переработки продукции животноводства; стандартизация и сертификация с.х. продукции; оборудование перерабатывающих производств; земледелие с основами почвоведения и агрохимии; организация производства и предпринимательство в АПК. Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для подготовки выпускной квалификационной работы и сдачи государственного экзамена. Поскольку дисциплина относится к Профессиональному циклу, то знания, полученные в ходе ее освоения, будут использоваться в профессиональной и научной деятельности будущих специалистов.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{опк-1} : Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий; ИД-2 _{опк-1} : Умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий; ИД-3 _{опк-1} : Владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 часов.

4.1 Структура учебной дисциплины:

Вид учебной работы	3 семестр (очно)	2 курс (заочно)
Аудиторные (выдаваемые преподавателем) занятия (всего)	51	18
В том числе:		
Лекции	17	8
Лабораторные занятия	34	10
Самостоятельная работа студентов	117	153
Контроль	12	9
Контрольная работа	-	+
Вид промежуточной аттестации	экзамен	Экзамен
Общая трудоёмкость дисциплины, часы	180	180
Зачётные единицы	5	5

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

1. Предмет, этапы развития и методы генетики. Генетика и ее место в системе биологических наук. Понятие о наследственности и изменчивости. Основные этапы развития генетики. Методы генетики: гибридологический, цитологический, физико-химический, онтогенетический, молекулярно-биологический, математический и др.

Генетика как теоретическая основа селекции и семеноводства растений и разведения и племенной работы животных. Значение генетики для решения задач медицины, биотехнологии, сельского хозяйства.

2. Цитологические основы наследственности. Митоз и мейоз. Строение клетки растений и животных. Основные органоиды клетки и их функции. Ядро клетки и хромосомы. Кариотип организма. Особенности строения хромосом. Химический состав хромосом. Организация ДНК в хромосомах. Хроматин. Клеточный цикл и его периоды. Деление клетки. Митоз. Генетическое значение митоза. Отклонения от типичного хода митоза: амитоз, эндомитоз, политения.

Деление половых клеток. Мейоз. Конъюгация хромосом в мейозе. Кроссинговер. Отличия мейоза от митоза. Биологическое значение мейоза.

Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений. Ксенитность. Апомиксис и его типы: партеногенез, апогамия, апоспория, адвентивная эмбриония.

3. Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации. Особенности и значение метода гибридологического анализа, разработанного Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения. Доминантность и рецессивность. Полное и неполное доминирование, кодминирование. Аллели гена. Множественный аллелизм. Гомозиготность и гетерозиготность. Генотип и фенотип. Закон чистоты гамет. Закон расщепления гибридов.

Дигибридное и полигибридное скрещивания. Закон независимого комбинирования признаков. Общие формулы для определения числа фенотипических и генотипических классов во втором поколении. Статистический характер расщепления. Проверка достоверности гипотез о наследовании признака. Критерий χ^2 . Дискретная природа наследственности. Значение работ Г. Менделя для развития генетики и научно обоснованной селекции. Условия действия законов Г. Менделя.

Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов. Типы взаимодействия генов: комплементарность, эпистаз, полимерия. Гены-модификаторы, гены-супрессоры. Особенности наследования количественных признаков. Трансгрессия. Влияние внешних условий на проявление действия гена. Пенетрантность и экспрессивность.

Хромосомная теория наследственности. Доказательства участия хромосом в передаче наследственной информации. Хромосомная теория наследственности, предложенная Т.Морганом. Явление сцепленного наследования. Совпадение числа групп сцепления с гаплоидным числом хромосом. Характер расщепления в потомстве гибрида при независимом и сцепленном наследовании. Кроссинговер. Одинарный и двойной кроссинговер. Цитологические доказательства кроссинговера. Частоты перекреста и линейное расположение генов в хромосоме. Построение генетических карт хромосом. Интерференция. Коэффициент совпадения. Факторы, влияющие на кроссинговер. Равный и неравный кроссинговер. Соматическая (митотическая) рекомбинация. Цитологические карты хромосом. Сравнение генетических и цитологических карт хромосом. Роль кроссинговера и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений и животных.

Генетическое определение пола. Хромосомный механизм определения пола. Расщепление по полу у разных организмов. Пол и половые хромосомы. Балансовая теория определения пола у дрозофилы. Определение пола у растений и животных. Экспериментальное изменение соотношения полов. Наследование ограниченных и зависимых от пола признаков.

4. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Типы изменчивости. *Модификационная* изменчивость. Формирование признаков как результатов взаимодействия генотипа и факторов среды. Норма реакции генотипа. Онтогенетическая адаптация. Длительные модификации.

Наследственная изменчивость, ее типы. *Комбинативная* изменчивость, механизмы ее возникновения, роль в эволюции и селекции.

Мутационная изменчивость. Мутации как исходный материал эволюции. Основные положения мутационной теории Г. де Фриза в современном понимании. Спонтанный мутагенез. Влияние генотипа и физиологического состояния на спонтанную мутабельность. Прямые и обратные мутации. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.

Индукцированные мутации. Физические мутагенные факторы. Дозы излучения и поглощения. Летальная и критическая доза радиации. Химические мутагены. Классификация мутаций. Изменения структуры хромосом. Изменение положения и порядка генов на хромосомах. Использование хромосомных aberrаций в качестве генетических маркеров при экологическом мониторинге. Изменение структуры гена. Точковые мутации. Сдвиг рамки считывания. Репарация поврежденной ДНК. Инсерционный мутагенез.

5. Генетико-математические методы анализа количественных и качественных признаков. Понятие о биометрии и основных ее направлениях. Средний уровень варьирующего признака в выборочной или генеральной совокупности особей. Величины средних значений признака. Показатели, характеризующие степень изменчивости признака у животных. Типы распределения варьирующих признаков (нормальное, биномиальное, асимметрическое, 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». Понятие о коэффициентах наследуемости (h^2) и повторяемости (r_w) и методы их вычисления.

6. Значение популяционной и экологической генетики в селекции растений и животных. Понятие о популяциях: локальные популяции, менделевские популяции, панмикмитические популяции. Генетическая гетерогенность популяций. Генофонд. Внутрипопуляционный генетический полиморфизм. Закон Харди-Вайнберга. Асортативные скрещивания. Мутационные процессы в популяции. Понятия о генетическом грузе. Естественный отбор в популяциях, как основной фактор эволюции популяций. Адаптивная ценность генотипов и понятие о коэффициенте отбора. Генетико-автоматические процессы в популяциях (дрейф генов). Влияние изоляции (географической, биологической, экологической) на структуру популяций. Миграция и ее влияние на структуру популяций. Генетический гомеостаз и полиморфизм популяций.

7. Молекулярные основы наследственности. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Строение нуклеиновых кислот. Модель структуры ДНК Уотсона – Крика. Общие особенности репликации ДНК. Репликация ДНК, ферменты репликации. РНК как генетический материал и ее репликация. Синтез белка. Генетический код. Свойства генетического кода. Типы РНК. Обратная транскрипция. Структура гена у про- и эукариот. Расположение генов в эукариотических хромосомах. Мобильные генетические элементы. Геном эукариот. Регуляция экспрессии гена у эукариот.

8. Основы геной инженерии. Методы выделения и синтеза генов. Понятие о геновых векторах. Использование Ti-плазмид и вирусов в качестве векторов в геной инженерии растений и животных. Прямые методы переноса генов (микроинъекция, электропорация, биобаллистика и т. д.). Обеспечение эффективной экспрессии клонированных генов. Доказательства интеграции чужеродных генов. Достижения генетической инженерии. Молекулярное маркирование. Геномные библиотеки.

Полимеразная цепная реакция. Технологии рекомбинантных ДНК и их использование для целей производства. Понятие о химическом синтезе генов, секвенировании ДНК. Оптимизация экспрессии генов. Понятие о методах получения рекомбинантных белков с помощью эукариотических систем. Основы микробиологического производства генетически модифицированных организмов, промышленного синтеза белков при участии рекомбинантных микроорганизмов.

Явление нехромосомной наследственности. Пластидная наследственность. Исследования пестролистности у растений. Митохондриальная наследственность. Исследования дыхательной недостаточности у дрожжей. Молекулярная организация геномов митохондрий и пластид.

9. Применение методов молекулярной генетики в растениеводстве и животноводстве Методы выявления полиморфизма различных геномных участков ДНК, структурные гены, тандемные повторы и микросателлиты, диспергированные повторы и транспозирующиеся элементы, «анонимные» маркеры полиморфизма ДНК. Применение молекулярно-генетических маркеров полиморфизма ДНК для оценок происхождения животных, сортовой принадлежности растений, контроля динамики генетических структур под влиянием действия факторов естественного и искусственного отборов. Гены - кандидаты контроля качества конечной продукции – у животных гены каппа-казеина (сыропригодность молока), кальпастина (постубойная нежность мяса), waxy ген у риса, гены запасных белков пшеницы и технологические свойства хлебопродукции.

4.3 Разделы учебной дисциплины и вид занятий

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	СРС	Контроль	Всего
1	Предмет, этапы развития и методы генетики.	-	1	15	1	16
2	Цитологические основы наследственности. Митоз и мейоз.	3	5	13	2	24
3	Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации.	2	4	13	1	19
4	Наследственная и ненаследственная изменчивость.	2	4	12	1	19
5	Генетико-математические методы анализа количественных и качественных признаков.	2	4	12	2	21
6	Значение популяционной и экологической генетики в селекции растений и животных.	2	4	13	1	19
7	Молекулярные основы наследственности.	2	4	13	2	22
8	Основы геномной инженерии.	2	4	13	1	19
9	Применение методов молекулярной генетики в растениеводстве и животноводстве	2	4	13	1	21
	ИТОГО	17	34	117	12	180

5. Матрица формирования компетенций по дисциплине

№	Разделы, темы дисциплины	Профессиональные компетенции	Общее кол-во компетенций
		ОПК-1	
1	Предмет, этапы развития и методы генетики.	+	1
2	Цитологические основы наследственности. Митоз и мейоз.	+	1
3	Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации.	+	1
4	Наследственная и ненаследственная изменчивость.	+	1
5	Генетико-математические методы анализа количественных и качественных признаков.	+	1

6	Значение популяционной и экологической генетики в селекции растений и животных.	+	1
7	Молекулярные основы наследственности.	+	1
8	Основы генной инженерии.	+	1
9	Применение методов молекулярной генетики в растениеводстве и животноводстве	+	1

6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 51 час, в т.ч. лекции 17 час, лабораторные занятия 34 час.

12 % – занятия в интерактивной форме от объема аудиторных занятий. Все лекции размещены на образовательном портале ВГМХА

Курс	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР и др.)	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Кол-во часов
2	Лекция	<i>Лекция - визуализация</i> «Цитологические основы наследственности. Митоз и мейоз»	2
	Лекция	<i>Лекция визуализация</i> «Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации»	1
	Лекция	<i>Лекция визуализация</i> «Наследственная и ненаследственная изменчивость»	1
	Лекция	<i>Лекция визуализация</i> «Молекулярные основы наследственности. Применение методов молекулярной генетики в растениеводстве и животноводстве»	2
Итого:			6

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1.	Предмет, этапы развития и методы генетики. Цитологические основы наследственности. Митоз и мейоз	Подготовка к ЛЗ, подготовка к тестированию*	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами,	Компьютерное тестирование на образовательном портале Вологодской ГМХА
2.	Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации	Подготовка к ЛЗ, подготовка к тестированию, выполнение индивидуальных заданий*	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами,	Компьютерное тестирование на образовательном портале Вологодской ГМХА
3.	Наследственная и модификационная изменчивость	Подготовка к ЛЗ, подготовка к тестированию, выполнение индивидуальных заданий*	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами,	Компьютерное тестирование на образовательном портале Вологодской ГМХА
4.	Генетико-математические методы анализа количественных и качественных признаков	Подготовка к ЛЗ, подготовка к тестированию, выполнение индивидуальных заданий*	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами,	Компьютерное тестирование на образовательном портале Вологодской ГМХА

5.	Молекулярные основы наследственности. Основаи генной инженерии Применение методов молекулярной генетики в растениеводстве и животноводстве	Подготовка к ЛЗ, подготовка к тестированию выполнение индивидуальных заданий *	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами,	Компьютерное тестирование на образовательном портале Вологодской ГМХА
6.	Разделы 1-5	Подготовка к контрольной работе и экзамену	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Письменный контроль
7.	Итоговый контроль	Подготовка к экзамену	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Экзамен

* предусматривается выполнение заданий и решение задач из учебного пособия - Генетика : учеб. пособие для студ. фак. вет. мед. и биотехнологий / Г. В. Хабарова, Ю. М. Смирнова - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2015. - 90 с.

Пример варианта теста для контроля знаний по разделу «Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации».

Вариант 1

- Сколько типов гамет образует особь с генотипом AAbbCCDDee:
 - 32
 - 2
 - 4
- Выпишите все типы гамет, которые образует особь с генотипом AAbbccddee.
- Вероятность рождения потомка, имеющего рецессивный признак при спаривании AA × Aa:
 - 1/2
 - 0
 - 1
- На какого из гомозиготных родителей будет похоже потомство при полном доминировании:
 - на родителя, имеющего доминантный признак
 - на родителя, имеющего рецессивный признак
 - ни на одного из родителей
- Палевая кошка была спарена с палевым котом. В нескольких пометах родилось 27 палевых котят. Укажите генотипы родителей:
 - AA и Aa
 - Aa и aa
 - Aa и Aa
- У кур черная окраска – доминантный признак, бурая – рецессивный; наличие хохла – доминантный признак, отсутствие хохла – рецессивный. Гены не сцеплены. Спарили дигетерозиготную курицу с бурым петухом без хохла. Какова вероятность рождения бурого потомка без хохла?
 - 1/2;
 - 1/4;
 - 3/4.
- У уток ген C в гомозиготном состоянии вызывает гибель эмбрионов. Каких особей надо спаривать, чтобы избежать гибели части потомства:
 - CC × cc

- б) Сс × Сс
в) сс × сс
8. Две пары генов, контролирующих признак, взаимодействуют по типу доминантного эпистаза. Какое расщепление в потомстве Вы ожидаете получить при скрещивании двух дигетерозигот:
- а) 9 : 3 : 4
б) 15 : 1
в) 12 : 3 : 1
9. Какой пол у кур гетерогаметный?
- а) женский
б) мужской
в) и женский, и мужской
10. Гены расположены в следующем порядке – А С В. Расстояние между генами А и В – 15 сМ, между В и С – 5 сМ. Расстояние между А и С равно:
- а) 20 сМ
б) 10 сМ
в) 5 сМ

Пример контрольных задач по разделам «Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации»; «Молекулярные основы наследственности»; «Значение популяционной и экологической генетики в селекции растений и животных»

Вариант 1

1. Фермер для разведения приобрёл серого чистопородного кролика. При скрещивании с белым в потомстве оказалось 18 серых и 20 белых крольчат. Был ли кролик чистопородным, если известно, что серый цвет доминирует над белым?
2. У дрозофилы доминантный ген, определяющий нормальную длину крыльев, расположен в одной аутосоме, а доминантный ген серого цвета глаз – в другой паре. Гетерозиготную муху с крыльями нормальной длины и серым цветом глаз скрестили с гомозиготной дрозофилой, имеющей укороченные крылья и красный цвет глаз. Определить генотипы родителей и потомства.
3. Родители имеют I и II группы крови. Какие группы крови следует ожидать у потомства?
4. Ген белого и коричневого оперения у кур сцеплены с полом (ген коричневого цвета рецессивен). При каком варианте скрещивания кур с петухами можно в суточном возрасте определить пол цыплят по цвету пера?
5. Составьте схему транскрипции и трансляции, если полинуклеотидная цепь ДНК, комплементарная матричной цепи ДНК, содержит следующую последовательность азотистых оснований: ААА ТГА ГГЦ ЦГА ГАА.
6. У томатов признак высокого роста (А) доминирует над карликовым (а), а округлая форма плода (В) доминирует над грушевидной. Оба гена принадлежат к одной группе сцепления. При анализирующем скрещивании получено:
- 38% высоких растений с округлой формой,
42% карликовых растений с грушевидной формой,
10% высоких растений с грушевидной формой,
10% карликовых растений с округлой формой.
- Определить расстояние между генами, кодирующими рост растения и форму плодов.
7. В родильном доме из 1000 рожениц у 150 наблюдался иммунный конфликт по резус-фактору (аутосомный рецессивный признак). Определите частоты встречаемости аллелей в данной выборке и установите генотипическую структуру популяции.

Пример контрольных заданий по разделу «Генетико-математические методы анализа количественных и качественных признаков»

Вариант 1

1. Живая масса ягнят при рождении составила (кг): 3; 5; 4; 7,5; 4; 5; 6; 6,5; 4; 5;.

Вычислите среднюю арифметическую и ее ошибку.

2. По приведенным ниже данным определить достоверность разности по удою 2-х групп коров симментальской породы:

1-я группа - 4431 ± 90 $n_1 = 25$

2-я группа - 4150 ± 103 $n_2 = 25$

3. Используя следующие данные:

а) составить вариационный ряд по живой массе коров;

б) вычислить \bar{X} , δ , C_v , m_x ;

в) построить вариационную кривую;

529	497	530	500	545	436	583	515	495	481
500	520	562	518	552	550	565	487	491	505
495	501	493	507	523	557	479	470	509	515
529	504	452	535	535	559	545	493	527	530
490	541	556	485	514	511	469	527	543	510

4. Какие показатели характеризуют взаимосвязь признаков в популяции:

а) \bar{X} б) σ в) r г) R е) h^2 з) C_v

5. Какой биометрический показатель характеризуется в нижеприведенном определении: «Представляет науку по использованию математических методов при обработке результатов биологических экспериментов».

Примерная тематика рефератов

1. Международная научная программа «Геном человека».
2. ДНК-диагностика наследственных и инфекционных заболеваний у животных.
3. Геномная дактилоскопия и ее использование в популяционных исследованиях.
4. Методы и перспективы генной терапии.
5. Клонирование животных: успехи и проблемы.
6. Трансгенные животные: настоящее и будущее.
7. Получение и перспективы использования трансгенных растений.
8. Генно-инженерные фармакологические белки и пептиды.
9. Генно-инженерные вакцины.
10. Генная терапия.
11. Биотехнология получения витаминов.
12. Ферменты, используемые в генетической инженерии.
13. Получение гормона роста и инсулина методами генетической инженерии.
14. Биотехнология получения белка одноклеточных.
15. Регуляция транскрипции у эукариот.
16. Механизмы репарации ДНК.
17. Молекулярные механизмы генетической рекомбинации.
18. Ферменты и белковые факторы, участвующие в репликации ДНК.
19. Технология проведения трансплантации эмбрионов
20. Современные представления о структуре хроматина.
21. Соотношение полов у сельскохозяйственных и домашних животных и его регулирование.

22. Методы создания полусинтетических антибиотиков.
23. Метод культуры клеток и тканей растений. Условия культивирования, типы клеточных культур.
24. Достижения отдаленной гибридизации.
25. Генномодифицированные продукты.

Примеры контрольных работ

Вариант 1

1. Участок молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ЦГГ ААТ ЦГТ ГАТ ЦАГ. Определите последовательность аминокислот в кодируемом белке. Как изменится структура белка, если удален 4 нуклеотид?
2. Установите возможные типы гамет у организмов со следующими генотипами: АА; Аа; АаВВ; АаВВЕе; АаВвЕе; ХАХа; ХАУ; АаХВХв;
3. При скрещивании черной курицы с белым петухом все цыплята черные. В анализирующем скрещивании получено 28 белых и 10 черных цыплят. Как наследуется окраска оперения? Каковы генотипы всех форм?
4. У собак черная окраска шерсти (В) доминирует над светло-коричневой (в), висячее ухо (Н) над стоячим (h). Гомозиготная черная самка с висячими ушами спарена с гомозиготным коричневым самцом со стоячими ушами. Какие щенки будут получены от спаривания самок F1 с гомозиготными черными самцами со стоячими ушами?
5. Ген черной масти у кошек сцеплен с X-хромосомой. Другая аллель этого гена представлена рыжей мастью, так как гетерозиготы имеют трехцветную (черепаховую, пятнистую) окраску. Какие котята получатся от скрещивания:
 - а) черной кошки с рыжим котом?
 - б) рыжей кошки с черным котом?
6. У костромской породы КРС встречается рецессивная аномалия мопсовидность – укорочение верхней и нижней челюстей. Из 565 обследованных голов мопсовидность установлена у 4 %. Определите концентрацию (частоту) доминантного и рецессивного генов А и а и количество носителей гена мопсовидности в данной популяции.

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

1. В чем суть понятий наследственность и изменчивость?
2. Какие основные методы исследований применяются в генетике?
3. Что следует понимать под модификационной изменчивостью?
4. Что такое комбинативная изменчивость и каковы причины ее возникновения?
5. Что такое мутационная изменчивость? Что является причиной возникновения мутаций?
6. Что понимается под генными мутациями?
7. Какие бывают хромосомные мутации?
8. Какие бывают геномные мутации?
9. В чем заключается разница между спонтанными и индуцированными мутациями?
10. Какие мутагенные факторы вы знаете?
11. Что такое кариотип и каковы его особенности у разных видов животных?
12. Каковы основные принципы гибринологического анализа?
13. Какие законы наследования признаков сформулировал Г. Мендель?
14. Что такое летальные гены и каково их действие?
15. Какие типы взаимодействия неаллельных генов встречаются?
16. Что означает сцепление генов? Какие признаки называются сцепленными?

17. Сформулируйте основные положения хромосомной теории наследственности Т.Моргана.
18. Чем отличаются наборы хромосом самок и самцов у млекопитающих и птиц?
19. Какой пол называется гомогаметным, а какой гетерогаметным?
20. Какие признаки называются сцепленными с полом? Каковы особенности их наследования?
21. Какова структура ДНК по Уотсону и Крику? Что лежит в основе видовой специфичности ДНК?
22. Как осуществляется синтез ДНК?
23. Какие типы РНК вы знаете и какова их роль в синтезе белка? Каково строение РНК? Где и как синтезируется РНК?
24. В чем заключается сущность генетического кода?
25. Как осуществляется реализация наследственной информации с гена на белок?
26. Что собой представляет ген?
27. Что такое популяция и чистая линия?
28. Какова формула Харди-Вайнберга для определения соотношения генотипов в свободно размножающейся популяции?
29. Что такое инбридинг? Каковы его генетические основы и биологические особенности?
30. Что такое инбредная депрессия?
31. Какое влияние оказывает инбридинг на генетическую структуру популяций?
32. Какие существуют методы определения степени инбридинга?
33. С какой целью используется инбридинг в практике?
34. Что такое гетерозис? Каковы его особенности?
35. Что такое биотехнология?
36. В чем сущность генной инженерии?
37. Как получают трансгенных животных?
38. Какое значение в селекции имеет трансплантация эмбрионов?
39. В чем заключается метод клонирования млекопитающих? Перспективы его применения?
40. Для чего используется определение групп крови в практике?
41. Что такое генеральная совокупность и выборка?
42. Что такое вариационный ряд и как его построить?
43. Какие вы знаете константы, характеризующие вариационный ряд?
44. Что означает статистическая ошибка средней арифметической величины?
45. Как определить критерий статистической достоверности разности двух независимых вариационных рядов?
46. Каким может быть характер и степень взаимосвязи между признаками?
47. В каких пределах варьирует цифровое значение коэффициента корреляции?
48. Что означает коэффициент регрессии и как его можно использовать в селекции сельскохозяйственных растений и животных?
49. Имеется ли разница в наследовании качественных и количественных признаков?
50. Как в племенной работе используются коэффициенты наследуемости и повторяемости?
51. Что такое биотехнология?
52. В чем сущность генной инженерии?
53. Что такое гибридизация ДНК?
54. Как получают трансгенных животных?
55. Какое значение в селекции имеет трансплантация эмбрионов?

56. В чем заключается метод клонирования млекопитающих? Перспективы его применения?
57. Что такое наследственный полиморфизм белков?
58. Каков характер наследования разных типов полиморфных белков?
59. Что такое ПЦР?
60. Что такое отдаленная гибридизация? В чем заключается нескрещиваемость видов и методы ее преодоления?

7.3 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Предмет и задачи генетики как наука.
2. Методы генетических исследований.
3. Этапы развития генетики.
4. Значение генетики в селекции растений и животноводстве.
5. Строение и роль ДНК в передаче наследственной информации.
6. Строение, типы и роль РНК.
7. Генетический код и его свойства.
8. Биосинтез белка в клетке.
9. Клетка как генетическая система.
10. Строение хромосом и их идентификация.
11. Понятие о кариотипе. Охарактеризуйте кариотип одного из видов с.-х. животных или сельскохозяйственной культуры.
12. Митоз и его генетическая сущность.
13. Мейоз и его генетическая сущность.
14. Закономерности наследования признаков при моногибридном скрещивании, 1-й и 2-й законы Г. Менделя.
15. Понятие о генотипе, фенотипе, гомозиготе, гетерозиготы.
16. Анализирующее скрещивание.
17. Закономерности наследования признаков при дигибридном скрещивании, 3-й закон Г. Менделя.
18. Типы взаимодействия неаллельных генов – эпистаз и новообразование, полимерия и плейотропия.
19. Наследование количественных признаков.
20. Сцепленное наследование признаков.
21. Кроссинговер и его генетическая сущность.
22. Гибридологический метод генетического анализа, разработанный Г. Менделем и его значение.
23. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана.
24. Хромосомная теория определения пола.
25. Балансовая теория определения пола.
26. Наследование признаков, сцепленных с полом.
27. Соотношение полов в природе и проблемы искусственного его регулирования.
28. Генная инженерия и ее методы.
29. Трансплантация эмбрионов – как метод ускоренного воспроизводства.
30. Основные направления в сельскохозяйственной биотехнологии.
31. Изменчивость и ее виды.
32. Модификационная изменчивость.
33. Комбинационная и онтогенетическая изменчивость.
34. Понятие о мутациях. Основные положения мутационной теории Гюго де Фриза.
35. Понятие о мутагенезе и мутагенных факторах.

36. Классификация мутаций.
37. Генные мутации.
38. Хромосомные мутации.
39. Геномные мутации – полиплоидия, гетероплоидия, гаплоидия и анеуплоидия.
40. Роль полиплоидов в эволюции и селекции растений.
41. Аллоплоидия. Причина бесплодия отдаленных гибридов и пути его восстановления.
42. Генетическая структура популяции. Закон Харди-Вайнберга.
43. Инбридинг и инбредная депрессия.
44. Гетерозис и его генетическая сущность.
45. Отдаленная гибридизация. Нескрещиваемость видов и методы ее преодоления.
46. Трансгенез. Технология получения трансгенных растений.
47. Понятие о биометрии. Назовите основные биометрические показатели.
48. Методы вычисления средней арифметической.
49. Основные показатели изменчивости признаков σ и C_v .
50. Зачем мы вычисляем критерий достоверности разности t_d .
51. Корреляция и ее типы.
52. Определение и значение иммуногенетики для практики животноводства.
53. Группы крови, системы групп крови и их наследование.
54. Резус-несовместимость матери и плода. Гемолитическая болезнь молодняка лошадей и свиней.
55. Установление достоверности происхождения у животных по антигенам крови.
56. Значение наследственной устойчивости с.-х. животных к болезням и селекция на повышение резистентности.
57. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова и его значение.
58. Генетические последствия загрязнения окружающей среды и защита животных и растений от мутагенов.
59. Понятие об онтогенезе. Генетическая программа индивидуального развития.
60. Генетическая регуляция биосинтеза белка в клетке в онтогенезе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

8.1 Основная литература:

1. Шишкина, Т. В. Ветеринарная генетика [Электронный ресурс] : учебное пособие/ Т. В. Шишкина. - Электрон.дан. - Пенза : ПГАУ, 2020. - 174 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/171002>

8.2 Дополнительная литература:

1. Генетика: учеб. пособ. для студ. вузов по агрономическим спец. / [А. А. Жученко и др.]; под ред. А. А. Жученко. - М.: КолосС, 2003. - 480 с.
2. Кондрахин И. П. Наследственные болезни и пороки развития животных: справочное пособие / И. П. Кондрахин, С. А. Войналович. - М.: КолосС, 2008. - 302 с.
3. Меркурьева Е.К., Абрамова З.В., Бакай А.В., Кочиш И.И. Генетика. - М.: Агропромиздат, 1991, 446 с.
4. Общая и молекулярная генетика: учеб. пособ. для вузов / И. Ф. Жимулев.-

- Новосибирск.: Изд-во Новосибирского ун-та; Сибирское универ. изд-во, 2002. - 459 с.
5. Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии: учеб. пос. для студ. по спец. "Зоотехния" и "Ветеринария" / [Г. В. Максимов и др.]. - М.: Вузовская книга, 2004.
 6. Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия: учеб. пос. для вузов/ С. Н. Щелкунов. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2004.
 7. Бакай, А.В. Генетика: учебник для вузов по спец. 310700 "Зоотехния" / А. В. Бакай, И. И. Кочиш, Г. Г. Скрипниченко. - М.: КолосС, 2006. – 446 с.
 8. Ефремова, В. В. Генетика: учебник для с.-х вузов по агрономическим спец. / В. В. Ефремова, Ю. Т. Аистова. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. - 248 с.
 9. Петухов, В. Л. Генетика: учебник / В. Л. Петухов, Р. С. Короткевич, С. Ж. Стамбеков. - Новосибирск: СемГПИ, 2007. - 616 с.
 10. Карманова, Е. П. Практикум по генетике: учеб. пос. для вузов по спец. 310700 - Зоотехния и 310800 - Ветеринария / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов; МО РФ, ГОУ ВПО ПетрГУ. - Петрозаводск: ПетрГУ, 2004. – 202 с.
 11. Генетика растений и животных: Методическое пособие / Сост. Г.В. Хабарова – Вологда - Молочное: Вологодская ГМХА, 2016. – 34 с.
 12. Биометрия: учебно-методическое пособие/ Сост. Г.В. Хабарова – Вологда-Молочное: 2016. – 31 с.
 13. Генетика: учебное пособие / Г.В. Хабарова, Ю.М. Смирнова. – Вологда - Молочное: Вологодская ГМХА, 2015. - 92 с.
 14. Карманова, Е.П. Практикум по генетике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, В.И. Митюлько. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 228 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/>
 15. Тарчоков, Т. Т. Генетика и биометрия [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие. / Т. Т. Тарчоков, Ю. А. Юлдашбаев, В. И. Максимов. - Электрон.дан. - М.: КУРС : Инфра-М, 2016. - 112 с. <http://znanium.com/go.php?id=754365>
 16. Сазанов, Алексей Александрович. Основы генетики [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Сазанов. - Электрон. дан. - СПб. : ЛГУ им. А.С.Пушкина, 2012. - 240 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=445015>

8.3 Методическое обеспечение дисциплины

Генетика растений и животных: Методические указания / Сост. О.Н. Бургомистрова – Вологда - Молочное: Вологодская ГМХА, 2020. – 34 с.

8.4 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

в т.ч. отечественное

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.
1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)
Project Expert 7 (Tutorial) for Windows
СПС КонсультантПлюс
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:

OpenOffice
LibreOffice
7-Zip
Adobe Acrobat Reader
Google Chrome
в т.ч. отечественное
Яндекс.Браузер

Информационные справочные системы

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа:
<http://window.edu.ru/>
- ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа:
<http://www.garant.ru/>
- Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtneham.ru/>

Профессиональные базы данных

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcs.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа:
https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория № 6146 Лаборатория генетики, для проведения лабораторных занятий Оснащенность: Учебная мебель: столы – 8, стулья – 16, доска меловая Основное оборудование: линии мухи дрозофилы *Drosophila melanogaster*, микроскопы биологические Микромед Р-1, химическая посуда, лупы, тематические стенды по дисциплинам, книги ГПК, практикумы, методические указания по работе с мухой дрозофилой.

Учебная аудитория Лаборатория генетики, для проведения лабораторных занятий Оснащенность: Учебная мебель: столы – 8, стулья – 16, доска меловая Основное оборудование: линии мухи дрозофилы *Drosophila melanogaster*, холодильник Зил, весы,

лупы, реактивы, шкаф сушильный ШСС-08-01, электроплитка, термостат, дистиллятор ДЭ25, лабораторные столы, методические указания по работе с мухой дрозофилой.

Учебная аудитория № 6105 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы – 33, стулья – 65, доска меловая. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional Лицензии 49230531, Microsoft Office Professional 2007 Лицензии 42543554.

Учебные кино- и видеофильмы

- Генетика в животноводстве (часть 1 и 2)
- Нормальный митоз и мутагенез
- Наследственность и клетка
- Пересадка эмбрионов коровам.
- Искусственный мутагенез.
- Генетическая инженерия.
- Цитологические основы наследственности.
- Виды изменчивости.
- Молекулярные основы наследственности

Обеспечение образования для лиц с ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- – предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную информацию в аудиальную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации,

обеспечиваются интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).

Для лиц с нарушениями слуха:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего)

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое по линии ФСС и позволяющее компенсировать двигательный дефект (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- использование дополнительного информационно-методического обеспечения:

<http://umcipro.ru/about-project> - Федеральный портал высшего образования студентов с инвалидностью и ОВЗ

<http://nvda.ru/> - Программа экранного доступа «NVDA (Non Visual Desktop Access)» («Синтезатор речи») для перевода письменной речи в устную

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

10. Карта компетенций дисциплины

Название дисциплины (код и название направления подготовки) Генетика растений и животных (направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции Профиль Организация предпринимательской деятельности в агропромышленном комплексе)					
Цель дисциплины		- формирование представлений, знаний и умений по основным закономерностям наследственности, изменчивости и их реализации с целью использования в дальнейшей практической деятельности			
Задачи дисциплины		<ul style="list-style-type: none"> - Изучение основных закономерностей наследования при внутривидовой и отдаленной гибридизации; - Освоение цитологических основ наследственности и молекулярных механизмов реализации генетической программы; - Познание закономерностей мутационного процесса; - Владение генетико-популяционными методами исследований; - Освоение современных методов получения растений и животных с заданными свойствами (генетически модифицированных организмов); - Ознакомление с методами поиска генетических маркеров для создания высокопродуктивных и резистентных к заболеваниям животных и высокоурожайных растений. 			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общепрофессиональные компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	<p>ИД-1_{опк-1}: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;</p> <p>ИД-2_{опк-1}: Умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;</p> <p>ИД-3_{опк-1}: Владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Контрольная работа</p>	<p>Пороговый (удовлетворительный)</p> <p>Знать значение генетики в совершенствовании сортов растений и пород животных, закономерности наследования признаков при половом размножении; основы изменчивости и мутагенеза; основы биотехнологии и генетической инженерии и их использования в науке и практике растениеводства и животноводства; закономерности роста и развития; основные закономерности наследования качественных и количественных признаков; основные показатели генетического разнообразия популяций и методы их оценки; классификацию мутаций, механизмы возникновения, особенности фенотипического проявления; генетико-математические методы анализа количественных и</p>

					<p>качественных признаков, основы молекулярной генетики и геномной инженерии в растениеводстве и животноводстве; основные тенденции развития в области генетики растений и животных; основные понятия и показатели, характеризующие совокупность, типы варьирования признака, показатели генетического разнообразия популяций и методы их оценки, показатели связи между признаками.</p> <p>Продвинутый (хорошо)</p> <p>Уметь применять основные законы наследственности и изменчивости; рационально использовать биологические особенности растений и животных при производстве продукции; выбирать методы сбора данных и их анализа, интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности; разрабатывать схемы скрещиваний, применять законы наследования для прогноза вероятности проявления изучаемых признаков у потомков; использовать методы изучения наследственности и изменчивости у растений и животных; изучать генетическое разнообразие популяций растений и животных по селекционным признакам и биологически информативным маркерам; применять популяционно-генетический и генеалогический анализ; проводить статистическую обработку экспериментальных данных; использовать в практической работе компьютерные программы.</p>
--	--	--	--	--	---

					<p style="text-align: center;">Высокий (отлично)</p> <p>Владеть методами изучения наследственности и изменчивости растений и животных; теоретическими основами о закономерностях наследования отдельных признаков и методами генетических исследований растений и животных для решения конкретных задач, возникающих в селекционной работе; современными методами размножения с.-х. растений и животных, изучения наследственности и изменчивости у растений и животных; оценки фенотипического разнообразия по конкретным изучаемым признакам; методами изучения ДНК, инструментарием и подходами, используемыми в генетических экспериментах, навыками и методами исследований качественных и количественных признаков растений и животных; методиками определения средних величин, показателей изменчивости, репрезентативности, взаимосвязи признаков, методами популяционно-генетического анализа; компьютерными программами для статистической обработки данных; умением анализировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации, формулировать выводы и предложения.</p>
--	--	--	--	--	--