

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ



УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по учебной работе
Института ветеринарной медицины

Р.Р. Ветровая

« 22 » марта 2019 г.

Кафедра Биологии, экологии, генетики и разведения животных

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.02.01 МЕТОДЫ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ИХ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ ЖИВОТНЫХ**

Направление подготовки **36.04.02 Зоотехния**

Программа: **Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных**

Уровень высшего образования – **магистратура (академическая)**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения – **очная**

Троицк
2019

Рабочая программа дисциплины «Методы генетического анализа и их использование в селекции животных» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.03.2015 № 319.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – доктор сельскохозяйственных наук, профессор Овчинникова Л.Ю.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Биологии, экологии, генетики и разведения животных
«05» марта 2019 г. (протокол №15).

Зав. кафедрой Биологии, экологии, генетики и разведения животных, доктор сельскохозяйственных наук, профессор



Овчинникова Л

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета биотехнологии 14 марта 2019 г. (протокол № 3).

Председатель методической комиссии факультета биотехнологии, доктор сельскохозяйственных наук, профессор



Л.Ю. Овчинникова

Декан факультета биотехнологии, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент



Д.С. Брюханов

Заместитель директора по информационно-библиотечному обслуживанию



А.В. Живетина

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	4
1.1	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
1.2	Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
1.3	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
1.4	Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций).....	4
1.5	Междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)	5
2	ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
2.1	Тематический план изучения и объём дисциплины.....	6
2.2	Структура дисциплины	9
2.3	Содержание разделов дисциплины.....	13
2.4	Содержание лекций.....	17
2.5	Содержание практических занятий.....	17
2.6	Самостоятельная работа обучающихся.....	18
2.7	Фонд оценочных средств.....	21
3	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
	Приложение № 1.....	24
	Лист регистрации изменений	77

1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Цели и задачи освоения дисциплины

Магистр по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния должен быть подготовлен к научно-исследовательской и педагогической деятельности.

Цель дисциплины: сформировать у обучающихся знания, умения и навыки по комплексу генетических методов, используемых для ускорения селекционного процесса и предупреждения экономических потерь, связанных с недооценкой генетической сложности хозяйственно-ценных признаков, комплексностью средовых и наследственных факторов, лежащих в основе их проявления, а также наличием скрытых генетических дефектов в профессиональной деятельности в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины:

- изучение методов выявления полиморфизма различных элементов генома и носителей наследственных аномалий, картирования главных генов количественных признаков, приемов по клонированию эмбрионов и соматического клонирования, в области генной и клеточной инженерии, нанобиотехнологий и их использования в современной селекционной работе;
- формирования умений ориентирования и подбора для решения селекционных задач наиболее оптимальных из имеющихся методов генетического анализа;
- освоение молекулярно-генетической теории мутагенеза, наследственности и изменчивости хозяйственно-полезных признаков.

1.2 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие общекультурные (ОК) и профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция	Индекс компетенции
- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;	ОК-1
- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	ОК-2
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	ОК-3
- способность формировать решения, основанные на исследованиях проблем, путем интеграции знаний из новых или междисциплинарных областей	ПК-4

1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методы генетического анализа и их использование в селекции животных» входит в Блок 1 основной профессиональной образовательной программы, относится к ее вариативной части (Б1.В), является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.02.01).

1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Контролируемые компетенции	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: основные признаки domestikации сельскохозяйственных животных; - цитогенетические методы анализа	Уметь: использовать классические методы генетического анализа; - проводить анализ мутационных спектров; - проводить генетическую паспортизацию животных	Владеть: принципами гибридологического метода изучения материала наследственности; - способностью использовать методы оценки дестабилизации генетического материала; - способностью оценивать полиморфизм митохондриальной ДНК для реконструкции эволюции

			сельскохозяйственных животных
ОК-2 готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Знать: - принципы подбора локусов, наиболее информативных для выявления физического сцепления генов, анализ ассоциаций или неравновесия по сцеплению	Уметь: - использовать полиморфизм митохондриальной ДНК для реконструкции эволюции сельскохозяйственных видов животных	Владеть: -теоретическими основами получения стволовых эмбриональных клеточных линий
ОК-3 Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знать: - полиморфизм групп крови и генетико-биохимических маркеров; - типы генных карт и методы картирования; - гены, кодирующие белки молока	Уметь: - проводить картирование главных генов молочной продуктивности; -определять принадлежность к разным генным семействам; -осуществлять клонирование с использованием методов трансплантации эмбрионов	Владеть: генетическими основами изменчивости количественных признаков; -способностью проводить анализ методов выявления полупетальных рецессивных мутаций у сельскохозяйственных видов животных
ПК-4 Способность формировать решения, основанные на исследованиях проблем, путем интеграции знаний из новых или междисциплинарных областей	Знать: - существенные проблемы клональной селекции; - основные приемы трансгеноза; - определение нанобиотехнологий; - нуклеотидные и аминокислотные последовательности	Уметь: - осуществлять получение животных - «биореакторов»; - использовать микроматрицы для выявления критических генов хозяйственно-полезных признаков; -проводить сравнение нуклеотидных последовательностей	Владеть: - методами получения стволовых эмбриональных клеточных линий; - методами получения трансгенных сельскохозяйственных животных; - применением направлений использования нанобиотехнологий в сельском хозяйстве

1.5. Междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)

Компетенция	Этап формирования компетенции в рамках дисциплины	Наименование дисциплины	
		Предшествующая дисциплина	Последующая дисциплина
Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	Базовый		Статистические методы в животноводстве Организационно-правовые основы племенного животноводства Селекционные программы в животноводстве Научно-исследовательская работа Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация
Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за	Базовый		Научно-исследовательская работа Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация

принятые решения (ОК-2)			
Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)	Базовый		Частная генетика сельскохозяйственных животных Статистические методы в животноводстве Научно-исследовательская работа Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация
Способность формировать решения, основанные на исследованиях проблем, путем интеграции знаний из новых или междисциплинарных областей (ПК-4)	Базовый		Статистические методы в животноводстве; Селекционные программы в животноводстве; Частная генетика сельскохозяйственных животных Селекционные программы в животноводстве Организационно-правовые основы племенного животноводства Современные методы научных исследований в разведении животных Научно-исследовательская работа Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация

2 ОБЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Тематический план изучения и объём дисциплины

№ п/п	Содержание раздела	Контактная работа			Всего	Самостоятельная работа	Всего акад. часов	Формы контроля
		Лекции	Практические занятия	КСР				
1	Классические методы генетического анализа	4	8	-	12	10	22	Устный опрос, тестирование
2	Цитогенетические методы анализа	4	14	3	21	16	37	Устный опрос, тестирование
3	Молекулярно-генетические методы анализа	6	10	2	18	10	28	Устный опрос, тестирование

4	Картирование генов сельскохозяйственных видов	4	4	-	8	13	21	Устный опрос, тестирование
5	Гены-кандидаты контроля частных характеристик хозяйственно-полезных признаков	6	12	2	20	14	34	Устный опрос, тестирование
6	Клеточные технологии	1	4	2	7	20	27	Устный опрос, тестирование, проверка рефератов
7	Методы трансгеноза у сельскохозяйственных видов животных	1	10	-	11	11	22	Устный опрос, тестирование
8	Нанобиотехнологии и в работе с геномами	1	4	3	8	14	22	Устный опрос, тестирование, проверка курсовой работы
9	Сравнение нуклеотидных последовательностей для оценки возможных причин поддержания полиморфизма у сельскохозяйственных видов животных	1	2	-	3	9	12	Устный опрос, тестирование
Всего:		28	68	12	108	117	225 / 6,25	Зачет, экзамен (27/0,75), курсовая работа
Итого: академических часов/ЗЕТ							252/7	

Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

Объем дисциплины «Методы генетического анализа и их использование в селекции животных» составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем(КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице.

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр 1		Семестр 2	
				КР	СР	КР	СР
1	Лекции	28		18		10	
2	Практические занятия	68		36		32	
3	Контроль самостоятельной работы	12		5		7	
4	Подготовка реферата		10				10
5	Подготовка курсовой работы		15		10		5
6	Подготовка к устному опросу		30		11		19
7	Подготовка к тестированию		32		11		21
8	Собеседование		24		11		13

9	Подготовка к зачету		6		6		
10	Промежуточная аттестация		27				27
11	Наименование вида промежуточной аттестации	Зачет, экзамен, курсовая работа		Зачет		Курсовая работа, экзамен	
	Всего	108	144	59	49	49	95

2.2 Структура дисциплины

№	Наименование разделов и тем	Семестр	Объём работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды компетенций
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа, всего	В том числе						Промежуточная аттестация	
						Подготовка к тестированию	Подготовка реферата/Подготовка курсовой работы	Подготовка к устному опросу	Преддипломная практика	Подготовка к зачету	Контроль самостоятельной работы		
	Раздел 1 Классические методы генетического анализа»												
1.1	Доместицированные виды	1	2	10	1		1		1		1	ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4	
1.2	Гибридологический анализ	1	2				1		2		ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4		
1.3	Моно- и дигибридное скрещивания (решение задач)	1	8		1		1			1	ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4		
1.4	Генетический анализ при взаимодействии аллелей и генов	1						2			1	ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4	
	Раздел 2 Цитогенетические методы анализа												
2.1	Нуклеиновые кислоты	1	2	16	1		1			1	1	ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4	
2.2	Мутагенез	1	2		1		1		1	1		ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4	
2.3	Хромосомы и гены. Митоз, мейоз. Группы сцепления генов	1	4		1					1	1	ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4	
2.4	Кариотипирование сельскохозяйственных видов животных	1	4			/5	1				1	ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4	
2.5	Анализ мутационных спектров	1	2									ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4	
2.6	Методы оценки дестабилизации генетического материала. Микроядерный тест	1	4									ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4	
2.7	Структура ДНК, хроматин.	1						2				ОК-1; ОК-2; ОК-	

													3;ПК-4
2.8	Мутагенез, сложность мутационных спектров.	1							1				ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
2.9	Распространенные конститутивные мутации у сельскохозяйственных видов животных	1							1				ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
Раздел 3 Молекулярно-генетические методы анализа													
3.1	Полиморфизм структурных генов	1	2				1		1			1	ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
3.2	Полимеразная цепная реакция	1	2						1				ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
3.3	Полиморфизм митохондриальной ДНК	1	2				1				1	1	ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
3.4	Группы крови, электрофоретические варианты белков	1		4			1		1			1	ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
3.5	Типы маркеров полиморфизма участков ДНК. Полимеразная цепная реакция	1		4								1	ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
3.6	Использование разных типов молекулярно-генетических маркеров в исследованиях сельскохозяйственных видов животных	1		2									ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
3.7	Различные структурно-функциональные элементы геномов и специфика их полиморфизма	1							1				ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
3.8	Молекулярно-генетические маркеры полиморфизма, методы исследования, направления использования у сельскохозяйственных видов животных	1							2				ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
Раздел 4 Картирование генов сельскохозяйственных видов													
4.1	Методы картирования генов	1	2				1		1				ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
4.2	Картирование главных генов количественных признаков	1	2				1					1	ОК-1; ОК-3;ПК-4
4.3	Генетические карты сельскохозяйственных видов животных и их насыщенность	1		2			1	/5	1	1		1	ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
4.4	Консервативность синтении генов и их значение в анализе генетических основ формирования хозяйственно-полезных признаков	1		2								1	ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4

4.5	Принципы построения генетических карт сельскохозяйственных видов животных, оценки вероятности генетического сцепления между молекулярно-генетическими маркерами и главными генами количественных признаков (QTL), успехи и проблемы разработок методов селекции с помощью маркеров (MAS)	1								2			ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
	Раздел 5 Гены-кандидаты контроля частных характеристик хозяйственно-полезных признаков												
5.1	Гены, ассоциированные с характеристиками молочной и мясной продуктивности	2	2		14	1		1			1		ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
5.2	Выявление генов, ассоциированных с репродукцией и летальностью у сельскохозяйственных видов животных	2	2			1		1			1		ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
5.3	Идентификация геномов патогенов у сельскохозяйственных видов животных	2	2			1		1				1	ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
5.4	Анализ методов выявления полиморфизма генов, ассоциированных с характеристиками молочной и мясной продуктивности	2		6		1		1				1	ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
5.5	Анализ методов выявления полупатальных рецессивных мутаций у сельскохозяйственных видов животных на примере мутации BLAD у крупного рогатого скота	2		4		1		2				1	ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
5.6	Идентификация геномов патогенов, вирусных инфекций у животных на примере выявления провируса вируса бычьего лейкоза (BLV) в геномах крупного рогатого скота	2		2									ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
5.7	Генетико-биохимические основы формирования различных характеристик животноводческой продукции, гены-кандидаты регуляции их проявления, ДНК методы выявления полиморфизма таких генов	2							2				ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
5.8	Использование ДНК методов для тестирования патогенных агентов	2							1				ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
	Раздел 6 Клеточные технологии												
6.1	Проблемы клонирования сельскохозяйственных видов животных	2	1		20	2	10/	1			1		ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
6.2	Клонирование с использованием методов трансплантации эмбрионов. Необходимость популяционно-генетического контроля последствий эмбриотрансплантаций у сельскохозяйственных видов животных	2		4		2		1			1		ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
6.3	Ранние этапы эмбриогенеза у млекопитающих	2							1			1	ОК-1; ОК-2; ОК-

													3;ПК-4
6.4	Эволюционная консервативность генетики эмбриогенеза	2						1			1		ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
6.5	Тоти-, плюри- и полипотентные стволовые клетки	2						0,5			1		ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
6.6	Успехи и проблемы эмбриотрансплантаций и соматического клонирования сельскохозяйственных животных	2						0,5					ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
Раздел 7 Методы трансгеноза у сельскохозяйственных видов животных													
7.1	Трансгеноз и признаки продуктивности у сельскохозяйственных видов животных	2	1			1		1					ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
7.2	Основные приемы трансгеноза. Генные конструкции, клонирование, подбор векторов, механические и физические методы трансгеноза	2		4		1		1			1		ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
7.3	Успешные направления применения трансгеноза у сельскохозяйственных видов животных. Получение животных-«биореакторов». Биотехнологический аспект ветеринарной медицины и фармакологии	2		6	11	2		2			1		ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
7.4	Горизонтальный перенос генетического материала у про- и эукариот, имитация естественных процессов при разработке методов трансгеноза, рекомбинантные ДНК и проблемы биобезопасности	2						3			1		ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
Раздел 8 Нанобиотехнологии в работе с геномами сельскохозяйственных видов животных													
8.1	Нанобиотехнологии. Методы исследования, ДНК микроматрицы (ДНК чипы)	2	1			2	/5	1			2	1	ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
8.2	Использование микроматриц для выявления критических генов хозяйственно-полезных признаков. Функциональная геномика. Понятия транскриптома, протеома, метаболома	2		4	14	2		2			1	1	ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
8.3	Нанобиотехнологии, микроматрицы (ДНК чипы), синтез и гибридизация нуклеиновых кислот на твердых подложках, флюорохромные красители, исследования профилей генной экспрессии	2						2				1	ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
Раздел 9 Сравнение нуклеотидных последовательностей для оценки возможных причин поддержания полиморфизма у сельскохозяйственных видов животных													
9.1	Оценки скоростей эволюции нуклеотидных последовательностей	2	1		9	2		2				1	ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4
9.2	Знакомство с базами данных секвенированных последовательностей сельскохозяйственных	2		2		2		1				1	ОК-1; ОК-2; ОК-

	видов животных. Поиски гомологии в базах данных. Нуклеотидные последовательности. Аминокислотные последовательности											3;ПК-4	
9.3	Нуклеиновые кислоты, нуклеотидные последовательности, мировые базы данных секвенированных нуклеотидных последовательностей, принципы оценок гомологии нуклеотидных последовательностей	2						2			1	ОК-1; ОК-2; ОК-3;ПК-4	
Всего по дисциплине			28	68	117	32	25	30	24	6	12	27	Зачет,курсовая работа, экзамен

2.3 Содержание разделов дисциплины

№ пп	Наименование разделов дисциплины	Содержание	Формируе- мые компетенци и	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Инновационные образовательные технологии
1	2	4	5	6	7
2	Классические методы генетического анализа	Искусственный отбор, отличия от естественного отбора. Признаки доместикиации. Особенности зависимости доместицированных видов от человека. Ограниченность количества и уникальность доместицированных видов. Признаки, препятствующие доместикиации. Законы наследования проявления признаков, установленные Г.Менделем. Особенности подхода Менделя к изучению явлений наследственности. Моногибридное скрещивание и доминирование по Менделю. Анализирующее скрещивание. Принципы гибридологического метода изучения материала наследственности	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ПК-4	Знать: основные признаки доместикиации сельскохозяйственных животных Уметь: использовать классические методы генетического анализа. Владеть: принципами гибридологического метода изучения материала наследственности	Практические занятия с использованием активных методов обучения; тестирование
3	Цитогенетические методы анализа	Доказательства центральной роли нуклеиновых кислот в наследственности. Репликация, транскрипция, трансляция. Генетический код. Геном как совокупность разных генетических элементов. Обратная транскриптаза. Рассеянные (диспергированные) и tandemные повторы. Интерфазная и метафазная хромосома. Гетеро- и	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ПК-4	Знать: цитогенетические методы анализа Уметь: проводить анализ мутационных спектров Владеть: способностью использовать методы оценки дестабилизации генетического материала	Практические занятия с использованием активных методов обучения; тестирование

		эухроматин, дифференциальная исчерченность метафазных хромосом, структурно-функциональные элементы в организации хромосомы. Центромерный район, кинетохор, теломерный район. Классификация мутаций. Геномные, структурные и генные мутации. Транзиции и трансверсии. Специфика полиаллелизма микро- и минисателлитных локусов. Потенциальные и реализованные мутации. Спонтанный мутагенез, индуцированный мутагенез. Химические мутагены, радиация. Мобильные генетические элементы (МГЭ). ДНК транспозоны, автономные и неавтономные. Ретропозоны. Мутагенез, связанный с активацией транспозиций			
4	Молекулярно-генетические методы анализа	Полиморфизм групп крови и генетико-биохимических маркеров (электрофоретических вариантов белков). Их использование для генетической паспортизации животных, оценок и сравнений генетических структур групп животных, выявления популяционно-генетических отличий в поколениях и в разных условиях разведения. Достоинства и недостатки методов. История и основные этапы полимеразной цепной реакции. Принципы подбора затравок (праймеров). Рестрикционный анализ полиморфизма ДНК структурных генов. Плазмон. Материнский характер наследования митохондриальной ДНК. Использование оценок полиморфизма митохондриальной ДНК для реконструкции эволюции сельскохозяйственных видов животных. Гетероплазмия. Полиморфизм микросателлитных локусов, зависимость от микросателлитного «кора». Полилокусные спектры, получаемые с использованием в полимеразной цепной реакции в качестве одного праймера декануклеотидов, фрагментов микросателлитных локусов, флангов транспозонов. Полиморфное информационное	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ПК-4	Знать: полиморфизм групп крови и генетико-биохимических маркеров Уметь: проводить генетическую паспортизацию животных Владеть: способностью оценивать полиморфизм митохондриальной ДНК для реконструкции эволюции сельскохозяйственных животных	Практические занятия с использованием активных методов обучения; тестирование

		содержание полилокусных спектров			
5	Картирование генов сельскохозяйственных видов	Типы генных карт и методы картирования. Стратегия картирования геномов, клонотеки, радиационное картирование. Использование генетического консерватизма в картировании генов. Идеология поиска генов, критических для проявления сложных признаков. Основы анализа физического сцепления генов. Принципы подбора локусов, наиболее информативных для выявления физического сцепления генов. Анализ ассоциаций или неравновесия по сцеплению. Ложно положительные результаты. Ограничения методов картирования, основанных на тестировании неравновесия по сцеплению. Картирование главных генов на примере характеристик молочной продуктивности у крупного рогатого скота, история, результаты. Проблемы методов селекции с помощью маркеров (Marker Assistant Selection - MAS); упрощенные представления о генетических основах изменчивости количественных признаков	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ПК-4	Знать: типы генных карт и методы картирования Уметь: проводить картирование главных генов молочной продуктивности Владеть: генетическими основами изменчивости количественных признаков	Практические занятия с использованием активных методов обучения; тестирование
6	Гены-кандидаты контроля частных характеристик хозяйственно-полезных признаков	Гены, кодирующие белки молока (казеины, лактаглобулины). Принадлежность к разным генным семействам, полиморфизм, связь с характеристиками молочной продуктивности и технологическими свойствами молока. Полиморфизм генов, кодирующих системные регуляторы общего обмена, такие как соматотропный гормон, лептин. Гены-кандидаты контроля характеристик мясной продуктивности у крупного рогатого скота, овец, свиней. Серия генов плодовитости у овец и особенности их наследования. Полиморфизм генов, связанных с плодовитостью, у свиней. Полупетальные рецессивные мутации у крупного рогатого скота, периодический паралич у лошадей. Поиски генов, связанных с устойчивостью животных к инфекционным заболеваниям.	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ПК-4	Знать: гены, кодирующие белки молока Уметь: определять принадлежность к разным генным семействам Владеть: способностью проводить анализ методов выявления полупетальных рецессивных мутаций у сельскохозяйственных видов животных	Практические занятия с использованием активных методов обучения; тестирование

		Проблема подбора праймеров для использования ПЦР в целях выявления патогена и пути ее решения. Разработка методов выявления провирусной последовательности ретровируса бычьего лейкоза, интегрированной в геном крупного рогатого скота. Примеры тест-систем диагностики инфекционных агентов у разных сельскохозяйственных видов животных.			
7	Клеточные технологии	Ранние стадии эмбриогенеза у животных. Тотипотентность, плюрипотентность, полипотентность. Трансплантация ядер соматических клеток в энуклеированные ооциты. Получение стволовых эмбриональных клеточных линий. Проблемы клональной селекции.	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ПК-4	Знать: существенные проблемы клональной селекции Уметь: осуществлять клонирование с использованием методов трансплантации эмбрионов Владеть: методами получения стволовых эмбриональных клеточных линий	Практические занятия с использованием активных методов обучения; тестирование; подготовка реферата
8	Методы трансгеноза у сельскохозяйственных видов животных	Методы и проблемы результативности трансгеноза у животных: бесплодие, смертность, врожденные аномалии, элиминация трансгенных конструкций. Направления использования получения трансгенных животных.	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ПК-4	Знать: основные приемы трансгеноза Уметь: осуществлять получение животных - «биореакторов» Владеть: методами получения трансгенных сельскохозяйственных животных	Практические занятия с использованием активных методов обучения; тестирование
9	Нанобиотехнологии в работе с геномами	Определение нанобиотехнологий. Направления использования в сельском хозяйстве. Типы ДНК микрочипов. Способы приготовления. Анализ результатов. Структурные гены, несинонимические и синонимические замены. Позитивная селекция на примере каппа-казеина у крупного рогатого скота	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ПК-4	Знать: определение нанобиотехнологий Уметь: использовать микроматрицы для выявления критических генов хозяйственно-полезных признаков Владеть: применением направлений использования нанобиотехнологий в сельском хозяйстве	Практические занятия с использованием активных методов обучения; тестирование

2.4 Содержание лекций

№ п/п	Название разделов дисциплины	Тема лекции	Объём (акад. часов)
1	Классические методы генетического анализа	1.1 Доместичированные виды. 1.2 Гибридологический анализ	2 2
2	Цитогенетические методы анализа	2.1 Нуклеиновые кислоты. 2.1 Мутагенез	2 2
3	Молекулярно-генетические методы анализа	3.1 Полиморфизм структурных генов. 3.2 Полимеразная цепная реакция. 3.3 Полиморфизм митохондриальной ДНК	2 2 2
4	Картирование генов сельскохозяйственных видов	4.1 Методы картирования генов. 4.2 Картирование главных генов количественных признаков	2 2
5	Гены-кандидаты контроля частных характеристик хозяйственно-полезных признаков	5.1 Гены, ассоциированные с характеристиками молочной и мясной продуктивности. 5.2 Выявление генов, ассоциированных с репродукцией и летальностью у сельскохозяйственных видов животных. 5.3 Идентификация геномов патогенов у сельскохозяйственных видов животных	2 2 2
6	Клеточные технологии	6.1 Проблемы клонирования сельскохозяйственных видов животных	1
7	Методы трансгеноза у сельскохозяйственных видов животных	7.1 Трансгеноз и признаки продуктивности у сельскохозяйственных видов животных	1
8	Нанобиотехнологии в работе с геномами	8.1 Нанобиотехнологии. Методы исследования, ДНК микроматрицы (ДНК чипы)	1
9	Сравнение нуклеотидных последовательностей для оценки возможных причин поддержания полиморфизма у сельскохозяйственных видов животных	9.1 Оценки скоростей эволюции нуклеотидных последовательностей	1
ИТОГО:			28

2.5 Содержание практических занятий

№ п/п	Название разделов дисциплины	Тема практического занятия	Объём (акад. часов)
1	Классические методы генетического анализа	1. Моно - и дигибридное скрещивания (решение задач)	8
2	Цитогенетические методы анализа	1. Хромосомы и гены. Митоз, мейоз. Группы сцепления генов. 2. Карiotипирование сельскохозяйственных видов животных. 3. Анализ мутационных спектров. 4. Методы оценки дестабилизации генетического материала. Микроядерный тест	4 4 2 4
3	Молекулярно-генетические методы анализа	1. Группы крови, электрофоретические варианты белков. 2. Типы маркеров полиморфизма участков ДНК. Полимеразная цепная реакция.	4

		3. Использование разных типов молекулярно-генетических маркеров в исследованиях сельскохозяйственных видов животных	4 2
4	Картирование генов сельскохозяйственных видов	1. Генетические карты сельскохозяйственных видов животных и их насыщенность. 2. Консервативность синтении генов и их значение в анализе генетических основ формирования хозяйственно-полезных признаков	2 2
5	Гены-кандидаты контроля частных характеристик хозяйственно-полезных признаков	1. Анализ методов выявления полиморфизма генов, ассоциированных с характеристиками молочной и мясной продуктивности. 2. Анализ методов выявления полупетальных рецессивных мутаций у сельскохозяйственных видов животных на примере мутации BLAD у крупного рогатого скота. 3. Идентификация геномов патогенов, вирусных инфекций у животных на примере выявления провируса вируса бычьего лейкоза (BLV) в геномах крупного рогатого скота	6 4 2
6	Клеточные технологии	1. Клонирование с использованием методов трансплантации эмбрионов. Необходимость популяционно-генетического контроля последствий эмбриотрансплантаций у сельскохозяйственных видов животных	4
7	Методы трансгеноза у сельскохозяйственных видов животных	1. Основные приемы трансгеноза. Генные конструкции, клонирование, подбор векторов, механические и физические методы трансгеноза. 2. Успешные направления применения трансгеноза у сельскохозяйственных видов животных. Получение животных-«биореакторов». Биотехнологический аспект ветеринарной медицины и фармакологии	4 6
8	Нанобиотехнологии в работе с геномами сельскохозяйственных видов животных	1. Использование микроматриц для выявления критических генов хозяйственно-полезных признаков. Функциональная геномика. Понятия транскриптома, протеома, метаболома	4
9	Сравнение нуклеотидных последовательностей для оценки возможных причин поддержания полиморфизма у сельскохозяйственных видов животных	1. Знакомство с базами данных секвенированных последовательностей сельскохозяйственных видов животных. Поиски гомологии в базах данных. Нуклеотидные последовательности. Аминокислотные последовательности	2
ИТОГО:			68

2.6 Самостоятельная работа обучающихся

Название раздела дисциплины	Тема СР	Виды СР	Объем (акад. часов)	КСР (акад. часов)
Классические методы генетического анализа	Доместичированные виды	Подготовка к устному опросу, тестированию, зачету, экзамену	10	
	Гибридологический анализ			
	Моно- и дигибридное скрещивания (решение задач)			
	Генетический анализ при взаимодействии аллелей и генов	Подготовка к устному опросу, тестированию, собеседованию,		

		подготовка к зачету, экзамену		
Цитогенетические методы анализа	Нуклеиновые кислоты	Подготовка к устному опросу, тестированию, зачету, экзамену	16	3
	Мутагенез			
	Хромосомы и гены. Митоз, мейоз. Группы сцепления генов	Подготовка к устному опросу, тестированию, собеседование, подготовка курсовой работы, к зачету, экзамену		
	Кариотипирование сельскохозяйственных видов животных			
	Анализ мутационных спектров. Методы оценки дестабилизации генетического материала. Микроядерный тест			
	1. Структура ДНК, хроматин. 2. Мутагенез, сложность мутационных спектров. 3. Распространенные конститутивные мутации у сельскохозяйственных видов животных			
	24. Методы оценки дестабилизации генетического материала. Микроядерный тест			
Молекулярно-генетические методы анализа	Полиморфизм структурных генов	Подготовка к устному опросу, тестированию, зачету, экзамену	10	2
	Полимеразная цепная реакция			
	Полиморфизм митохондриальной ДНК			
	Группы крови, электрофоретические варианты белков			
	Типы маркеров полиморфизма участков ДНК. Полимеразная цепная реакция	Подготовка к устному опросу, тестированию, собеседованию, подготовка к зачету, экзамену		
	Использование разных типов молекулярно-генетических маркеров в исследованиях сельскохозяйственных видов животных			
	1. Различные структурно-функциональные элементы геномов и специфика их полиморфизма. 2. Молекулярно-генетические маркеры полиморфизма, методы исследования, направления использования у сельскохозяйственных видов животных			
Картирование генов сельскохозяйственных видов	Методы картирования генов	Подготовка к устному опросу, тестированию, зачету, экзамену	13	
	Картирование главных генов количественных признаков			
	Консервативность синтении генов и их значение в анализе генетических основ формирования хозяйственно-полезных признаков			
	Генетические карты сельскохозяйственных видов животных и их насыщенность			
	1. Принципы построения генетических карт сельскохозяйственных видов животных, оценки вероятности генетического сцепления между молекулярно-генетическими маркерами и главными генами количественных признаков (QTL), успехи и проблемы	Подготовка к устному опросу, тестированию, собеседованию, подготовка курсовой работы, подготовка к зачету, экзамену		

	разработок методов селекции с помощью маркеров (MAS)			
Гены-кандидаты контроля частных характеристик хозяйственно-полезных признаков	Гены, ассоциированные с характеристиками молочной и мясной продуктивности	Подготовка к устному опросу, тестированию, экзамену	14	2
	Выявление генов, ассоциированных с репродукцией и летальностью у сельскохозяйственных видов животных			
	Идентификация геномов патогенов у сельскохозяйственных видов животных			
	Анализ методов выявления полиморфизма генов, ассоциированных с характеристиками молочной и мясной продуктивности			
	Анализ методов выявления полулетальных рецессивных мутаций у сельскохозяйственных видов животных на примере мутации BLAD у крупного рогатого скота			
	Идентификация геномов патогенов, вирусных инфекций у животных на примере выявления провируса вируса бычьего лейкоза (BLV) в геномах крупного рогатого скота			
	1. Генетико-биохимические основы формирования различных характеристик животноводческой продукции, гены-кандидаты регуляции их проявления, ДНК методы выявления полиморфизма таких генов. 2. Использование ДНК методов для тестирования патогенных агентов	Подготовка к устному опросу, тестированию, собеседованию, подготовка к экзамену		
Клеточные технологии	Проблемы клонирования сельскохозяйственных видов животных	Подготовка к устному опросу, тестированию, экзамену	20	2
	Клонирование с использованием методов трансплантации эмбрионов. Необходимость популяционно-генетического контроля последствий эмбриотрансплантаций у сельскохозяйственных видов животных			
	1. Ранние этапы эмбриогенеза у млекопитающих. 2. Эволюционная консервативность генетики эмбриогенеза. 3. Тоти-, плюри- и полипотентные стволовые клетки. 4. Успехи и проблемы эмбриотрансплантаций и соматического клонирования сельскохозяйственных животных	Подготовка к устному опросу, тестированию, собеседованию, подготовка реферата, к экзамену		
Методы трансгеноза у сельскохозяйственных	Трансгеноз и признаки продуктивности у сельскохозяйственных видов животных	Подготовка к устному опросу, тестированию,	11	

видов животных	Основные приемы трансгеноза. Генные конструкции, клонирование, подбор векторов, механические и физические методы трансгеноза	экзамену		
	Успешные направления применения трансгеноза у сельскохозяйственных видов животных. Получение животных-«биореакторов». Биотехнологический аспект ветеринарной медицины и фармакологии			
	1. Горизонтальный перенос генетического материала у про- и эукариот, имитация естественных процессов при разработке методов трансгеноза, рекомбинантные ДНК и проблемы биобезопасности	Подготовка к устному опросу, тестированию, собеседованию, подготовка к экзамену		
Нанобиотехнологии в работе с геномами сельскохозяйственных видов животных	Нанобиотехнологии. Методы исследования, ДНК микроматрицы (ДНК чипы)	Подготовка к устному опросу, тестированию, экзамену	14	3
	Использование микроматриц для выявления критических генов хозяйственно-полезных признаков. Функциональная геномика. Понятия транскриптома, протеома, метаболома			
	1. Нанобиотехнологии, микроматрицы (ДНК чипы), синтез и гибридизация нуклеиновых кислот на твердых подложках, флюорохромные красители, исследования профилей генной экспрессии	Подготовка к устному опросу, тестированию, собеседованию, подготовка курсовой работы, подготовка к экзамену		
Сравнение нуклеотидных последовательностей для оценки возможных причин поддержания полиморфизма у сельскохозяйственных видов животных	Оценки скоростей эволюции нуклеотидных последовательностей	Подготовка к устному опросу, тестированию, экзамену	9	
	Знакомство с базами данных секвенированных последовательностей сельскохозяйственных видов животных. Поиски гомологии в базах данных. Нуклеотидные последовательности. Аминокислотные последовательности			
	1. Нуклеиновые кислоты, нуклеотидные последовательности, мировые базы данных секвенированных нуклеотидных последовательностей, принципы оценок гомологии нуклеотидных последовательностей	Подготовка к устному опросу, тестированию, собеседованию, подготовка к экзамену		
Итого:			117	12

2.7 Фонд оценочных средств

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

3.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

3.1 Основная литература

3.1.1 Разведение животных [Электронный ресурс] : учебник / В. Г. Кахикало, В. Н. Лазаренко, Н. Г. Фенченко [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 439 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44758..

3.1.2 Чикалёв, А.И. Основы животноводства [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Чикалёв, Ю. А. Юлдашбаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 206 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56175.

3.2 Дополнительная литература

3.2.1 Танана, Л. А. Разведение сельскохозяйственных животных и основы селекции [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Танана, В.И. Караба, В.В. Пешко. - Минск : РИПО, 2017. - 285 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463691>.

3.3. Периодические издания

3.3.1 Аграрный вестник Урала, научно-популярный журнал.

3.3.2 Достижения науки и техники АПК, научно-популярный журнал.

3.3.3 Животноводство России, научно-популярный журнал

3.4 Электронные издания

3.5.1 Научный журнал «АПК России» <http://www.rusapk.ru>

3.5 Учебно-методические разработки

Учебно-методические разработки имеются на кафедре, в научной библиотеке, в локальной сети Института ветеринарной медицины и на сайте ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

3.5.1 Овчинникова Л.Ю. Методы генетического анализа и их использование в селекции животных: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 36.04.02 Зоотехния, уровень высшего образования - магистратура, форма обучения: очная / Л.Ю. Овчинникова. - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2019.- 41с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/enrol/index.php?id=1363>.

3.5.2 Методы генетического анализа и их использование в селекции животных [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим занятиям для обучающихся. Уровень высшего образования - магистратура. Направление подготовки: 36.04.02 Зоотехния. Форма обучения: очная / Л.Ю. Овчинникова; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2019. - 20 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/enrol/index.php?id=1363>.

Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Издательство «Лань» – <http://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Университетская библиотека online» – <http://biblioclub.ru>
4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru»

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

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Электронный каталог Института ветеринарной медицины -
http://nb.sursau.ru:8080/cgi/zgate.exe?Init+IVM_rus1.xml,simpl_IVM1.xsl+rus

Программное обеспечение:

- Microsoft Office Basic 2007 w/Ofc Pro Tri (MLK) OEM Software S 55-02293
- Windows XP Home Edition OEM Software № 09-0212 X12-53766
- MyTestXPro 11.0
- Антивирус Kaspersky Endpoint Security

3.8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

3.8.1 Перечень учебных кабинетов кафедры:

1. Учебная аудитория № 1 для проведения занятий лекционного типа.
2. Учебная аудитория № 3 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.

3. Помещение № 42 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную образовательную среду.

4. Помещение № 6 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Перечень основного учебного оборудования:

Мультимедийное оборудование (ноутбук Hp 4520sP4500; проектор-ViewSonic); персональные компьютеры 8 шт.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

**Б1.В. ДВ.02.01 МЕТОДЫ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В
СЕЛЕКЦИИ ЖИВОТНЫХ**

Уровень высшего образования - МАГИСТРАТУРА (академическая)

Код и наименование направления подготовки: 36.04.02 Зоотехния

Магистерская программа: «Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных»

Квалификация – магистр

Форма обучения: очная

СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

1	Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)	26
2	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	27
3	Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП	37
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	37
4.1	Оценочные средства для проведения текущего контроля	38
4.1.1	Устный опрос на практическом занятии	38
4.1.2	Тестирование	40
4.1.3	Собеседование	52
4.1.4	Реферат	53
4.2	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	57
4.2.1	Зачет	57
4.2.2	Экзамен	59
4.2.3	Курсовая работа	74

1 Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе

Контролируемые компетенции	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: - основные признаки domestikации сельскохозяйственных животных; - цитогенетические методы анализа	Уметь: - использовать классические методы генетического анализа; - проводить анализ мутационных спектров; - проводить генетическую паспортизацию животных	Владеть: - принципами гибридологического метода изучения материала наследственности; - способностью использовать методы оценки дестабилизации генетического материала; - способностью оценивать полиморфизм митохондриальной ДНК для реконструкции эволюции сельскохозяйственных животных
ОК-2 готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Знать: - принципы подбора локусов, наиболее информативных для выявления физического сцепления генов, анализ ассоциаций или неравновесия по сцеплению	Уметь: - использовать полиморфизм митохондриальной ДНК для реконструкции эволюции сельскохозяйственных видов животных	Владеть: - теоретическими основами получения стволовых эмбриональных клеточных линий
ОК-3 Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знать: - полиморфизм групп крови и генетико-биохимических маркеров; - типы генных карт и методы картирования; - гены, кодирующие белки молока	Уметь: - проводить картирование главных генов молочной продуктивности; - определять принадлежность к разным генным семействам; - осуществлять клонирование с использованием методов трансплантации эмбрионов	Владеть: генетическими основами изменчивости количественных признаков; - способностью проводить анализ методов выявления полуплетальных рецессивных мутаций у сельскохозяйственных видов животных
ПК-4 Способность формировать решения, основанные на исследованиях проблем, путем интеграции знаний из новых или междисциплинарных областей	Знать: - существенные проблемы клональной селекции; - основные приемы трансгеноза; - определение нанобиотехнологий; - нуклеотидные и аминокислотные последовательности	Уметь: - осуществлять получение животных - «биореакторов»; - использовать микроматрицы для выявления критических генов хозяйственно-полезных признаков; - проводить сравнение нуклеотидных последовательностей	Владеть: - методами получения стволовых эмбриональных клеточных линий; - методами получения трансгенных сельскохозяйственных животных; - применением направлений использования нанобиотехнологий в сельском хозяйстве

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности

Компетенция	Показатели сформированности компетенций		Критерии оценивания			
			неуд.	удовл.	хорошо	отлично
ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знания	Знать основные признаки domestikации сельскохозяйственных животных; цитогенетические методы анализа; полиморфизм групп крови и генетико-биохимических маркеров; типы генных карт и методы картирования; гены, кодирующие белки молока; существенные проблемы клональной селекции; основные приемы трансгеноза; определение нанобиотехнологий; нуклеотидные и аминокислотные последовательности	Отсутствуют знания по дисциплине, неспособен применять их в конкретной ситуации	Обнаруживаются слабые знания по дисциплине, неспособен применять их в конкретной ситуации	Знает основные вопросы дисциплины, путается в некоторых вопросах	Отлично разбирается в вопросах дисциплины, умеет применить знания для решения производственных вопросов

	Умен ия	Уметь использовать классические методы генетического анализа; проводить анализ мутационных спектров; проводить генетическую паспортизацию животных; проводить картирование главных генов молочной продуктивности; определять принадлежность к разным генным семействам; осуществлять клонирование с использованием методов трансплантации эмбрионов; осуществлять получение животных - «биореакторов»; использовать микроматрицы для выявления критических генов хозяйственно-полезных признаков; проводить сравнение нуклеотидных последовательностей	Не способен использовать методы генетического анализа.	Проводит анализ мутационных спектров; проводит генетическую паспортизацию животных.	Способен осуществлять клонирование с использованием методов трансплантации эмбрионов; осуществлять получение животных - «биореакторов»; использовать микроматрицы для выявления критических генов хозяйственно-полезных признаков; проводить сравнение нуклеотидных последовательностей	Осознанно применяет знания в области использования методов генетического анализа.
--	------------	---	---	--	--	--

	Навыки	Владеть принципами гибридологического метода изучения материала наследственности; способностью использовать методы оценки дестабилизации генетического материала; способностью оценивать полиморфизм митохондриальной ДНК для реконструкции эволюции сельскохозяйственных животных; генетическими основами изменчивости количественных признаков; способностью проводить анализ методов выявления полуплетальных рецессивных мутаций у сельскохозяйственных видов животных; методами получения стволовых эмбриональных клеточных линий; методами получения трансгенных сельскохозяйственных животных; применением направлений использования нанобиотехнологий в сельском хозяйстве; способностью проводить оценку возможных причин поддержания полиморфизма у сельскохозяйственных животных	Отсутствуют знания.	Знания отрывистые или фрагментарные.	Фрагментарные знания достаточно уверенные.	В полном объеме владеет информацией.
--	--------	--	---------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------

ОК-2 готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Знания	Знать принципы подбора локусов, наиболее информативных для выявления физического сцепления генов, анализ ассоциаций или неравновесия по сцеплению	Отсутствуют знания по принципам подбора локусов, наиболее информативных для выявления физического сцепления генов, анализ ассоциаций или неравновесия по сцеплению, неспособен применять их в конкретной ситуации	Обнаруживаются слабые знания по принципам подбора локусов, наиболее информативных для выявления физического сцепления генов, анализ ассоциаций или неравновесия по сцеплению, неспособен применять их в конкретной ситуации	Знает принципы подбора локусов, наиболее информативных для выявления физического сцепления генов, анализ ассоциаций или неравновесия по сцеплению, путается в некоторых вопросах	Отлично разбирается в вопросах принципов подбора локусов, наиболее информативных для выявления физического сцепления генов, анализ ассоциаций или неравновесия по сцеплению, умеет применить знания для решения производственных вопросов
--	--------	---	---	---	--	---

	Умения	Уметь использовать полиморфизм митохондриальной ДНК для реконструкции эволюции сельскохозяйственных видов животных	Не способен использовать полиморфизм митохондриальной ДНК для реконструкции эволюции сельскохозяйственных видов животных	Использует полиморфизм митохондриальной ДНК для реконструкции эволюции сельскохозяйственных видов животных	Способен к ситуативному использованию полиморфизма митохондриальной ДНК для реконструкции эволюции сельскохозяйственных видов животных	Осознанно применяет полиморфизм митохондриальной ДНК для реконструкции эволюции сельскохозяйственных видов животных
	Навыки	Владеть теоретическими основами получения стволовых эмбриональных клеточных линий	Отсутствуют знания	Знания отрывочные или фрагментарные	Знания достаточно уверенные, есть незначительные пробелы	В полном объеме владеет теоретическими основами получения стволовых эмбриональных клеточных линий
ОК-3 Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знания	Знать основные признаки доместикации сельскохозяйственных животных; цитогенетические методы анализа; полиморфизм групп крови и генетико-биохимических маркеров; типы генных карт и методы картирования; гены, кодирующие белки молока; существенные проблемы клональной селекции; основные приемы трансгеноза; определение нанобиотехнологий; нуклеотидные и аминокислотные последовательности	Отсутствуют знания по дисциплине, неспособен применять их в конкретной ситуации	Обнаруживаются слабые знания по дисциплине, неспособен применять их в конкретной ситуации	Знает основные вопросы дисциплины, путается в некоторых вопросах	Отлично разбирается в вопросах дисциплины, умеет применить знания для решения производственных вопросов

	Умения	Уметь использовать классические методы генетического анализа; проводить анализ мутационных спектров; проводить генетическую паспортизацию животных; проводить картирование главных генов молочной продуктивности; определять принадлежность к разным генным семействам; осуществлять клонирование с использованием методов трансплантации эмбрионов; осуществлять получение животных - «биореакторов»; использовать микроматрицы для выявления критических генов хозяйственно-полезных признаков; проводить сравнение нуклеотидных последовательностей	Не способен использовать методы генетического анализа.	Проводит анализ мутационных спектров; проводит генетическую паспортизацию животных.	Способен осуществлять клонирование с использованием методов трансплантации эмбрионов; осуществлять получение животных - «биореакторов»; использовать микроматрицы для выявления критических генов хозяйственно-полезных признаков; проводить сравнение нуклеотидных последовательностей	Осознанно применяет знания в области использования методов генетического анализа.
--	--------	---	---	--	--	--

	Навыки	Владеть принципами гибридологического метода изучения материала наследственности; способностью использовать методы оценки дестабилизации генетического материала; способностью оценивать полиморфизм митохондриальной ДНК для реконструкции эволюции сельскохозяйственных животных; генетическими основами изменчивости количественных признаков; способностью проводить анализ методов выявления полуплетальных рецессивных мутаций у сельскохозяйственных видов животных; методами получения стволовых эмбриональных клеточных линий; методами получения трансгенных сельскохозяйственных животных; применением направлений использования нанобиотехнологий в сельском хозяйстве; способностью проводить оценку возможных причин поддержания полиморфизма у сельскохозяйственных животных	Отсутствуют знания.	Знания отрывистые или фрагментарные.	Фрагментарные знания достаточно уверенные.	В полном объеме владеет информацией.
--	--------	--	---------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------

ПК-4 Способность формировать решения, основанные на исследованиях проблем, путем интеграции знаний из новых или междисциплинарн ых областей	Знан ия	Знать основные признаки доместикации сельскохозяйственных животных; цитогенетические методы анализа; полиморфизм групп крови и генетико-биохимических маркеров; типы генных карт и методы картирования; гены, кодирующие белки молока; существенные проблемы клональной селекции; основные приемы трансгеноза; определение нанобиотехнологий; нуклеотидные и аминокислотные последовательности	Отсутствуют знания по дисциплине, неспособен применять их в конкретной ситуации	Обнаруживаются слабые знания по дисциплине, неспособен применять их в конкретной ситуации	Знает основные вопросы дисциплины, путается в некоторых вопросах	Отлично разбирается в вопросах дисциплины, умеет применить знания для решения производственных вопросов
--	------------	--	---	--	--	--

	Умения	Уметь использовать классические методы генетического анализа; проводить анализ мутационных спектров; проводить генетическую паспортизацию животных; проводить картирование главных генов молочной продуктивности; определять принадлежность к разным генным семействам; осуществлять клонирование с использованием методов трансплантации эмбрионов; осуществлять получение животных - «биореакторов»; использовать микроматрицы для выявления критических генов хозяйственно-полезных признаков; проводить сравнение нуклеотидных последовательностей	Не способен использовать методы генетического анализа.	Проводит анализ мутационных спектров; проводит генетическую паспортизацию животных.	Способен осуществлять клонирование с использованием методов трансплантации эмбрионов; осуществлять получение животных - «биореакторов»; использовать микроматрицы для выявления критических генов хозяйственно-полезных признаков; проводить сравнение нуклеотидных последовательностей	Осознанно применяет знания в области использования методов генетического анализа.
--	--------	---	---	--	--	--

	Навыки	Владеть принципами гибридологического метода изучения материала наследственности; способностью использовать методы оценки дестабилизации генетического материала; способностью оценивать полиморфизм митохондриальной ДНК для реконструкции эволюции сельскохозяйственных животных; генетическими основами изменчивости количественных признаков; способностью проводить анализ методов выявления полупетальных рецессивных мутаций у сельскохозяйственных видов животных; методами получения стволовых эмбриональных клеточных линий; методами получения трансгенных сельскохозяйственных животных; применением направлений использования нанобиотехнологий в сельском хозяйстве; способностью проводить оценку возможных причин поддержания полиморфизма у сельскохозяйственных животных	Отсутствуют знания.	Знания отрывистые или фрагментарные.	Фрагментарные знания достаточно уверенные.	В полном объеме владеет информацией.
--	--------	---	---------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------

3 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый (продвинутый) этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

3.1 Овчинникова Л.Ю. Методы генетического анализа и их использование в селекции животных: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 36.04.02 Зоотехния, уровень высшего образования - магистратура, форма обучения: очная / Л.Ю. Овчинникова. - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2019.- 41с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/enrol/index.php?id=1363>.

3.2 Методы генетического анализа и их использование в селекции животных [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим занятиям для обучающихся. Уровень высшего образования - магистратура. Направление подготовки: 36.04.02 Зоотехния. Форма обучения: очная / Л.Ю. Овчинникова; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2019. - 20 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/enrol/index.php?id=1363>.

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих *базовый этап* формирования компетенций по дисциплине «Методы генетического анализа и их использование в селекции животных», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1 Устный опрос на практическом занятии

Устный опрос на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным вопросам или темам дисциплины. Темы и планы занятий заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Критерии оценивания устного ответа на практическом занятии

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся отлично знает теоретические основы бизнес - планирования в целом и биотехнологического производства в частности; - показывает знание основных экономических и правовых понятий, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, полученную самостоятельно из разных источников; - демонстрирует умения анализировать экономическую ситуацию в биотехнологической и пищевой отрасли, предприятия; - умеет применять знания методики бизнес – планирования в профессиональной деятельности; - умеет излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - проявляет навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или

	наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.
--	---

Вопросы для устного опроса на практическом занятии:

1. Назовите основной метод изучения наследственности организмов.
2. Что понимают под моногибридным скрещиванием?
3. В чем заключались особенности подхода Менделя к изучению явлений наследственности?
4. Перечислите типы доминирования.
5. Составьте схему дигибридного скрещивания.
6. Перечислите Законы наследования проявления признаков, установленные Г. Менделем.
7. Что понимают под анализирующим скрещиванием?
8. Назовите биологическую роль ДНК.
9. Перечислите типы РНК, свойства, биологическую роль.
10. Синтез ДНК и РНК.
11. Синтез белка в клетке. Репликация, транскрипция, трансляция.
12. Дайте определение «генетический код».
13. Перечислите свойства генетического кода.
14. Дайте определение «геном».
15. Хромосомы. Строение и типы хромосом.
16. Дайте определение «мутация» согласно теории Де-Фриза.
17. Классификация мутаций.
18. Геномные, структурные и генные мутации.
19. Дайте определение «мутагенез».
20. Что понимают под спонтанным и индуцированным мутагенезом?
21. Назовите основные мутагены.
22. Назовите основные мобильные генетические элементы (МГЭ). Приведите примеры.
23. Дайте понятие полиморфизма. Полиморфизм групп крови.
24. Использование полиморфизма групп крови сельскохозяйственных животных для генетической паспортизации животных.
25. Дайте сравнительную оценку различных методов генетической паспортизации животных.
26. Охарактеризуйте понятие «полимеразная цепная реакция».
27. Что понимают под рестрикционным анализом полиморфизма ДНК структурных генов?
28. Охарактеризуйте понятие «гетероплазмия».
29. Полиморфизм микросателлитных локусов.
30. Дайте понятие генных карт.
31. Перечислите основные методы картирования.
32. Понятие генетического консерватизма и его использование в картировании генов.
33. Картирование главных генов на примере характеристик молочной продуктивности у крупного рогатого скота.
34. Назовите методы селекции с помощью маркеров.
35. Какие гены контролируют частные характеристики хозяйственно-полезных признаков?
36. Полиморфизм, его связь с характеристиками молочной продуктивности и технологическими свойствами молока.

37. Назовите гены, кодирующие системные регуляторы общего обмена на примере соматотропного гормона и лептина.
38. Назовите гены-кандидаты контроля характеристик мясной продуктивности у крупного рогатого скота, овец, свиней.
39. Охарактеризуйте гены плодовитости у овец и особенности их наследования.
40. Гены плодовитости у свиней и особенности их наследования.
41. Полулетальные рецессивные мутации у крупного рогатого скота, периодический паралич у лошадей.
42. Гены, связанные с устойчивостью животных к инфекционным заболеваниям.
43. Разработка методов выявления провирусной последовательности ретровируса бычьего лейкоза, интегрированной в геном крупного рогатого скота.
44. Приведите примеры тест-систем диагностики инфекционных агентов у разных сельскохозяйственных видов животных.
45. Назовите ранние стадии эмбриогенеза у животных.
46. Назовите понятие «тотипотентность», «плюрипотентность», «полипотентность».
47. Понятие трансплантации ядер соматических клеток.
48. Назовите методы получения стволовых клеток.
49. Перечислите основные проблемы клональной селекции.
50. Дайте понятие трансгеноза у животных.
51. Методы и проблемы результативности трансгеноза у животных.
52. Понятие элиминации трансгенных конструкций.
53. Приведите примеры элиминации трансгенных конструкций у животных.
54. Назовите основные направления использования получения трансгенных животных.
55. Дайте определение нанобиотехнологий.
56. Направления использования нанобиотехнологий в сельском хозяйстве.
57. Назовите типы ДНК микрочипов.
58. Способы приготовления ДНК микрочипов.
59. Приведите пример результатов приготовления и применения ДНК микрочипов.
60. Дайте понятие «структурные гены».
61. Дайте понятие «несинонимические и синонимические замены».
62. Позитивная селекция на примере каппа-казеина у крупного рогатого скота.

4.1.2 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий автоматизировать процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Тестирование проводится в специализированной аудитории. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста обучающемуся выставляется оценка. Критерии оценки ответа обучающегося (табл.) доводятся до сведения обучающегося до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично) / зачтено	80-100
Оценка 4 (хорошо) / зачтено	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно) / зачтено	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно) / не зачтено	менее 50

Тестовые задания

1. «Вектор» в генной инженерии - это ...
 - 1) молекула ДНК, которая используется для генно-инженерных исследований
 - 2) мутационная молекула ДНК
 - 3) молекула РНК, которая используется для генно-инженерных исследований
 - 4) ген, который используется для генно-инженерных исследований
2. Генная инженерия - это
 - 1) раздел биологии, связанный с созданием новых генов
 - 2) раздел биотехнологии, связанный с целенаправленным конструированием новых генетических систем
 - 3) раздел генетики, занимающийся клонированием организмов
 - 4) раздел биологии, изучающий наследственность и изменчивость
3. Клонирование - это ...
 - 1) метод выделения и идентификации фрагментов ДНК, а также их получение в неограниченном количестве
 - 2) метод выделения генов, а также их получение в неограниченном количестве
 - 3) метод создания организмов, идентичных данному в неограниченном количестве
 - 4) метод создания новых генов
4. Метод «in vitro» в генной инженерии - это ...
 - 1) получение вне организма новых рекомбинантных молекул ДНК
 - 2) получение новых рекомбинантных молекул ДНК внутри организма
 - 3) метод выделения и идентификации фрагментов ДНК, а также их получение в неограниченном количестве
 - 4) метод выделения генов, а также их получение в неограниченном количестве
5. Согласно центральной теории гена, ген состоит из...
 - 1) центров
 - 2) аллелей
 - 3) сайта
 - 4) сплайсинга
6. Плазмида – это:
 - 1) и-РНК бактерий
 - 2) к-ДНК
 - 3) двухцепочечная кольцевая ДНК
 - 4) рестриктаза
7. ДНК не входит в состав ...
 - 1) хлоропласт
 - 2) комплекса Гольджи
 - 3) митохондрий
 - 4) ядра
8. Рестрикция – это:
 - 1) отбор клонов трансформированных бактерий, содержащих плазмиды, несущие нужный ген человека
 - 2) введение бактериальных плазмид в бактериальную клетку
 - 3) разрезание ДНК человека и плазмиды ферментом рестрикционной эндонуклеазой
 - 4) включение фрагментов ДНК человека в плазмиды и сшивание «липких» концов
9. Плазмида – это:

- 1) и-РНК бактерий
 - 2) к-ДНК
 - 3) двухцепочечная кольцевая ДНК
 - 4) рестриктаза
10. ДНК не входит в состав ...
- 1) хлоропласт
 - 2) комплекса Гольджи
 - 3) митохондрий
 - 4) ядра
11. Генетические системы групп крови наследуются по типу ...
- 1) промежуточного наследования
 - 2) неполного доминирования
 - 3) сверхдоминирования
 - 4) кодоминирования
12. «Вектор» в генной инженерии - это ...
- 1) молекула ДНК, которая используется для генно-инженерных исследований
 - 2) мутационная молекула ДНК
 - 3) молекула РНК, которая используется для генно-инженерных исследований
 - 4) ген, который используется для генно-инженерных исследований
13. Лигирование – это:
- 1) отбор клонов трансформированных бактерий, содержащих плазмиды, несущий нужный ген человека
 - 2) введение рекомбинантных плазмид в бактериальную клетку
 - 3) разрезание ДНК человека и плазмиды ферментом
 - 4) включение фрагментов ДНК человека в плазмиды и сшивание «липких» концов
14. Совокупность методов, позволяющих путем операций *in vitro* переносить информацию из одного организма в другой – это:
- 1) хромосомная инженерия
 - 2) генная инженерия
 - 3) клеточная инженерия
 - 4) гетерозис
15. Согласно центральной теории гена, ген состоит из...
- 1) центров
 - 2) аллелей
 - 3) сайта
 - 4) сплайсинга
16. Отбор клонов трансформированных бактерий, содержащих плазмиды, несущие нужный ген человека:
- 1) лигирование
 - 2) скрининг
 - 3) трансформация
 - 4) рестрикция
17. Свойство организма передавать при размножении свои признаки и особенности развития потомству называется:
- 1) изменчивостью
 - 2) наследственностью
 - 3) доминантностью
 - 4) рецессивностью
18. К особенностям наследственности относится:
- 1) преемственность, устойчивость, способность к изменчивости
 - 2) эволюция живых организмов

- 3) корреляционная связь в живом организме
- 4) биохимические процессы
- 19. При изучении наследственности и изменчивости используют следующие методы современной биологии:
 - 1) гибридологический, эволюционный
 - 2) цитологический, эволюционный
 - 3) эволюционный, генеалогический
 - 4) гибридологический, цитогенетический
- 20. Под генотипом понимают совокупность:
 - 1) признаков и свойств организма
 - 2) генов организма
 - 3) аллелей, входящих в состав популяции
 - 4) особей одного вида
- 21. Для выяснения генотипа особи необходимо провести:
 - 1) родственное спаривание
 - 2) повторное скрещивание
 - 3) возвратное скрещивание
 - 4) анализирующее скрещивание
- 22. Для выяснения генотипа особи необходимо провести:
 - 1) родственное спаривание
 - 2) повторное скрещивание
 - 3) возвратное скрещивание
 - 4) анализирующее скрещивание
- 23. Наследственная информация о развитии признака закодирована в молекулах:
 - 1) РНК
 - 2) ДНК
 - 3) рибосом
 - 4) плазмид
- 24. К противоположным полюсам клетки движутся хромосомы, состоящие из двух хроматид при стадии клеточного деления:
 - 1) профазы митоза
 - 2) анафазы 1 мейоза
 - 3) анафазы митоза и мейоза
 - 4) репликации
- 25. К противоположным полюсам клетки движутся хромосомы, состоящие из двух хроматид при стадии клеточного деления:
 - 1) профазы митоза
 - 2) анафазы 1 мейоза
 - 3) анафазы митоза и мейоза
 - 4) репликации
- 26. При анализе кариотипа хромосомы классифицируют по:
 - 1) размеру и форме хромосом
 - 2) интенсивности окраски хромосом
 - 3) количеству ДНК в хромосоме
 - 4) количеству РНК в хромосоме
- 27. Соматические клетки крупного рогатого скота содержат набор хромосом
 - 1) диплоидный
 - 2) гаплоидный
 - 3) триплоидный
 - 4) тетраплоидный
- 28. Ген серой окраски шерсти у овец доминирует над геном черной окраски и обладает рецессивным летальным действием. Гомозиготы погибают вскоре после отъема. Спарены серые бараны и овцы. Соотношение в потомстве по окраске шерсти:

- 1) при рождении - 3 : 1; после отъема – 2 : 1
 - 2) при рождении - 2 : 1; после отъема – 1 : 1
 - 3) при рождении - 3 : 1; после отъема – единообразие
 - 4) при рождении – 1 : 1, после отъема 1 : 0
29. Наличие хохла у уток обусловлено доминантным геном с рецессивным летальным действием (С). Спарены хохлатые утки и селезни. Среди вылупившихся утят около 2/3 имеют хохолок, а 1/3 – без хохолка. Генотипы родителей:
- 1) СС и Сс
 - 2) Сс и сс
 - 3) Сс и Сс
 - 4) СС и СС
30. Бык, несущий рецессивный ген отсутствия шерсти (гибель теленка наступает через несколько минут после рождения), спарен с такой же коровой. Вероятность рождения бесшерстного теленка составляет:
- 1) 1/4
 - 2) 3/4
 - 3) 1/2
 - 4) 1/8
31. Моногибридное скрещивание – скрещивание особей, различающихся между собой _____ парой(-ами) контрастных признаков:
- 1) одной
 - 2) двумя
 - 3) тремя
 - 4) четырьмя
32. Дигибридное скрещивание – скрещивание особей, различающихся между собой _____ парой(-ами) контрастных признаков:
- 1) одной
 - 2) двумя
 - 3) тремя
 - 4) четырьмя
33. Первый закон Г. Менделя-закон:
- 1) единообразия гибридов первого поколения (F_1)
 - 2) расщепления признаков у гибридов второго поколения (F_2)
 - 3) независимого наследования признаков
 - 4) альтернативного наследования признаков
34. Второй закон Г. Менделя-закон:
- 1) единообразия гибридов первого поколения (F_1)
 - 2) расщепления признаков у гибридов второго поколения (F_2)
 - 3) независимого наследования
 - 4) альтернативного наследования
35. Второй закон Г. Менделя-закон:
- 1) единообразия гибридов первого поколения (F_1)
 - 2) расщепления признаков у гибридов второго поколения (F_2)
 - 3) независимого наследования
 - 4) альтернативного наследования
36. Признаки, которые проявляются у гибридов первого поколения называются:
- 1) доминантными
 - 2) рецессивными
 - 3) разнообразными
 - 4) альтернативными
37. Признаки, которые не проявляются у гибридов первого поколения называются:
- 1) доминантными

- 2) рецессивными
 - 3) разнообразными
 - 4) альтернативными
38. Вероятность рождения потомка, имеющего доминантный признак при спаривании AA x Aa
- 1) $\frac{1}{2}$
 - 2) $\frac{3}{4}$
 - 3) 1
 - 4) $\frac{3}{8}$
39. Частота потомков, имеющих рецессивный признак при спаривании Aa x aa _____%
- 1) 50
 - 2) 75
 - 3) 25
 - 4) 99
40. Потомки в первом поколении от моногибридного скрещивания при кодоминировании будут иметь:
- 1) фенотип одного из родителей
 - 2) промежуточное проявление признака
 - 3) проявление признаков обоих родителей
 - 4) генотип одного из родителей
41. Кроссинговер - это:
- а) перекрест гомологичных хромосом
 - б) перекрест негомологичных хромосом
 - в) обмен участками генов
 - г) обмен участками ДНК
42. Кроссинговер - это:
- а) перекрест гомологичных хромосом
 - б) перекрест негомологичных хромосом
 - в) обмен участками генов
 - г) обмен участками ДНК
43. Кроссинговер - это:
- а) перекрест гомологичных хромосом
 - б) перекрест негомологичных хромосом
 - в) обмен участками генов
 - г) обмен участками ДНК
44. Потомки в первом поколении от моногибридного скрещивания при кодоминировании будут иметь:
- 1) фенотип одного из родителей
 - 2) промежуточное проявление признака
 - 3) проявление признаков обоих родителей
 - 4) генотип одного из родителей
45. При скрещивании двух гетерозигот при полном доминировании ожидаемое расщепление составит по генотипу _____, по фенотипу _____
- 1) 1 : 2 : 1; 1 : 2 : 1
 - 2) 1 : 2 : 1; 3 : 1
 - 3) 3 : 1; 1 : 2 : 1
 - 4) 1 : 1; 3 : 5
46. Белых самок мыши спарили с черным самцом. Было получено 42 черных мышонка. Генотипы родителей:
- 1) AA и Aa
 - 2) aa и AA
 - 3) Aa и aa

4) АА и АА

47. Спаривали черных корову и быка. Среди потомков были получены как черные, так и красные телята. Если предположить, что различия по окраске обусловлены парой аллельных генов, то:

- 1) черная масть – доминантный признак
- 2) черная масть – рецессивный признак
- 3) нельзя сделать вывода о взаимодействии аллелей

4) обе масти доминантны

48. Ген серой окраски шерсти у овец доминирует над геном черной окраски и обладает рецессивным летальным действием. Гомозиготы погибают вскоре после отъема. Спарены серые бараны и овцы. Соотношение в потомстве по окраске шерсти, которое Вы ожидаете получить при рождении ягнят и после их отъема составит:

- 1) при рождении - 3 : 1; после отъема – 2 : 1
- 2) при рождении - 2 : 1; после отъема – 1 : 1
- 3) при рождении - 3 : 1; после отъема – единообразие

4) при рождении – 1 : 1, после отъема 1 : 0

49. У уток ген С в гомозиготном состоянии вызывает гибель эмбрионов. Чтобы избежать гибели части потомства надо спаривать особей с генотипами: _____

- 1) СС х сс
- 2) Сс х СС
- 3) Сс х Сс

4) сс х СС

50. Соматические клетки крупного рогатого скота содержат набор хромосом:

- 1) диплоидный
- 2) гаплоидный
- 3) тетраплоидный

4) триплоидный

51. Соматические клетки крупного рогатого скота содержат набор хромосом:

- 1) диплоидный
- 2) гаплоидный
- 3) тетраплоидный

4) триплоидный

52. Одна цепочка молекулы ДЕК имеет последовательность оснований: ... - аденин - гуанин - гуанин - тимин - цитозин - аденин - ...

В третьем положении комплементарной цепочки стоит ...

- 1) тимин
- 2) аденин
- 3) цитозин.

4) гуанин

53. Доля информационной РНК составляет ...%

- 1) 5
- 2) 15
- 3) 20

4) 80

54. Этапами синтеза белка являются (выберите все правильные ответы)

- 1) трансляция
- 2) транскрипция
- 3) репликация
- 4) трансдукция
- 5) сплайсинг

6) кроссинговер

55. Эукариоты - это организмы:

- 1) клетки которых не имеют ядра
 - 2) клетки которых имеют ядро
 - 3) внеклеточные организмы
 - 4) одноклеточные организмы
56. Эукариоты - это организмы:
- 1) клетки которых не имеют ядра
 - 2) клетки которых имеют ядро
 - 3) внеклеточные организмы
 - 4) одноклеточные организмы
57. ДНК не входит в состав ...
- 1) хлоропласт
 - 2) комплекса Гольджи
 - 3) митохондрий
 - 4) ядра
58. Сборка белковой молекулы происходит в ...
- 1) цитоплазме
 - 2) рибосомах
 - 3) ядре
 - 4) лизосомах
59. При анализе кариотипа хромосомы классифицируют по: 1) размеру и форме
- 2) интенсивности окраски
 - 3) количеству ДНК в хромосоме
 - 4) строению
60. Число, размеры и форма хромосом у особей определенного вида называется:
- 1) конъюгация
 - 2) сплайсинг
 - 3) кариотип
 - 4) генотип
61. Расстояние между генами А и В – 15 сМ, между В и С – 5 сМ, между А и С – 10 сМ. Гены АВС расположены в порядке:
- 1) АВС
 - 2) АСВ
 - 3) ВАС
 - 4) СВА
62. 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 _____ сМ:
- 1) 20
 - 2) 10
 - 3) 5
 - 4) 25
63. У пчел из оплодотворенных яиц развиваются особи:
- 1) женского пола
 - 2) мужского пола
 - 3) гермафродиты
 - 4) бисексуалы
64. В диплоидном наборе мыши 40 хромосом, а в половых клетках содержится _____ хромосом:
- 1) 10
 - 2) 20
 - 3) 40
 - 4) 80

65. В диплоидном наборе мыши 40 хромосом, а в половых клетках содержится хромосом:
- 1) 10
 - 2) 20
 - 3) 40
 - 4) 80
66. Половые клетки крупного рогатого скота содержат ... набор хромосом:
- 1) гаплоидный
 - 2) диплоидный
 - 3) тетраплоидный
 - 4) триплоидный
67. Соматические клетки крупного рогатого скота содержат ... набор хромосом:
- 1) гаплоидный
 - 2) диплоидный
 - 3) тетраплоидный
 - 4) триплоидный
68. В диплоидном наборе у крупного рогатого скота содержится 60 хромосом. В соматических клетках содержится пар(-а,-ы) аутомосом:
- 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 29
 - 4) 30
69. Стадии клеточного деления, при которой к противоположным полюсам клетки движутся хромосомы, состоящие из двух хроматид называются:
- 1) профаз митоза ,
 - 2) анафаза I мейоза
 - 3) анафаза митоза и мейоза
 - 4) репликации
70. Установить правильную последовательность стадий при митотическом делении, переходящие из одной в другую:
- 1) профаза, метафаза, анафаза, телофаза
 - 2) метафаза, анафаза, телофаза, профаза
 - 3) анафаза, телофаза, профаза, метафаза
 - 4) профаза, телофаза, анафаза, метафаза
71. Тип хромосомы при делении ее центромерой в середине на два равных плеча называют:
- 1) акроцентрический
 - 2) субметацентрической
 - 3) метацентрической
 - 4) телоцентрической
72. К противоположным полюсам клетки движутся хромосомы, состоящие из двух хроматид. Стадия клеточного деления называется:
- 1) профаза митоза
 - 2) анафаза I мейоза
 - 3) анафаза митоза и мейоза
 - 4) профаза митоза и мейоза
73. К противоположным полюсам клетки движутся хромосомы, состоящие из двух хроматид. Стадия клеточного деления называется:
- 1) профаза митоза
 - 2) анафаза I мейоза
 - 3) анафаза митоза и мейоза
 - 4) профаза митоза и мейоза

74. Диплоидный набор хромосом мыши 40, в сперматоците 1 порядка содержит... хромосом:
- 1) 20
 - 2) 40
 - 3) 80
 - 4) 160
75. Диплоидный набор хромосом мыши 40, в сперматоците 1 порядка содержит... хромосом:
- 1) 20
 - 2) 40
 - 3) 80
 - 4) 160
76. Диплоидный набор хромосом мыши 40, в сперматоците 1 порядка содержит... хромосом:
- 1) 20
 - 2) 40
 - 3) 80
 - 4) 160
77. Половые клетки человека содержат ... набор хромосом:
- 1) диплоидный
 - 2) гаплоидный
 - 3) триплоидный
 - 4) полиплоидный
78. Мутация – это:
- 1) стойкое изменение в структуре ДНК и кариотипе особи
 - 2) временные изменения фенотипа, не затрагивающие наследственный материал
 - 3) изменения генома организма
 - 4) изменение соотношения половых хромосом
79. Автор мутационной теории:
- 1) Г. Мендель
 - 2) Ч. Дарвин
 - 3) Г. Де Фриз
 - 4) Н.И. Вавилов
80. Организм, в котором произошла мутация – это:
- 1) мутант
 - 2) гибрид
 - 3) фримартин
 - 4) помесь
81. Полиплоидия – это:
- 1) перестройка хромосом
 - 2) кратное увеличение числа хромосом
 - 3) кратное уменьшение числа хромосом
 - 4) изменение участка молекулы ДНК
82. Хромосомные aberrации – это:
- 1) перестройка хромосом
 - 2) кратное увеличение числа хромосом
 - 3) кратное уменьшение числа хромосом
 - 4) изменение участка молекулы ДНК
83. Спонтанные мутации – это:
- 1) мутации, возникшие под действием определенных факторов
 - 2) мутации, возникшие без вмешательства человека
 - 3) мутации, возникшие под влиянием человека

- 4) изменение участка молекулы ДНК
84. Мутагенез – это:
- 1) перестройка хромосом
 - 2) процесс возникновения мутаций
 - 3) процесс восстановления ДНК
- 4) возникновение мутаций под действием человека
85. Диплоидный набор мыши $2n=40$. В некоторых клетках печени обнаруживается 80 хромосом. Тип мутации, который привел к такому изменению числа хромосом называется:
- 1) полиплоидия
 - 2) гетероплоидия
 - 3) дупликация
- 4) инверсия
86. Диплоидный набор мыши $2n=40$. При анализе хромосомного набора лейкоцитов было обнаружено несколько клеток с 39 структурно-нормальными хромосомами. Тип мутаций, который приводит к такому изменению числа хромосом называется:
- 1) геномные
 - 2) хромосомные
 - 3) генные
- 4) индуцированные
87. Диплоидный набор мыши $2n=40$. При анализе хромосомного набора лейкоцитов было обнаружено несколько клеток с 41 хромосомой. Тип мутации, который привел к такому изменению числа хромосом называется:
- 1) полиплоидия
 - 2) гетероплоидия
 - 3) дупликация
- 4) делеция
88. Диплоидный набор мыши $2n=40$. При анализе хромосомного набора лейкоцитов было обнаружено несколько клеток с 41 хромосомой. Тип мутации, который привел к такому изменению числа хромосом называется:
- 1) полиплоидия
 - 2) гетероплоидия
 - 3) дупликация
- 4) делеция
89. Генетические системы групп крови наследуются по типу:
- 1) промежуточного наследования
 - 2) неполного доминирования
 - 3) сверхдоминирования
- 4) кодоминирования
90. Гемолитическая болезнь новорожденных (у человека) обусловлена несовместимостью в браке мужчины и женщины, имеющих фактор крови:
- 1) мужчина резус положительный (Ph+) и женщина резус отрицательный (Ph-)
 - 2) мужчина резус отрицательный (Ph-) и женщина резус положительный (Ph+)
 - 3) мужчина резус отрицательный (Ph-) и женщина рез\ с отрицательный (Ph-)
- 4) мужчина резус положительный (Ph+) и женщина резус положительный (Ph+)
91. Мужчина имеющий IV группу крови, женился на женщине, имеющей III группу крови. Отец жены имел I группу крови. Вероятность того, что ребенок унаследует признаки отца составляет%
- 1) 10,0
 - 2) 12,5
 - 3) 25,0
- 4) 5,0

92. ДНК входит в состав:
- 1) ядра
 - 2) рибосомы
 - 3) лизосомы
 - 4) эндоплазматической сети
93. ДНК не входит в состав:
- 1) хлоропластов
 - 2) комплекса Гольджи
 - 3) митохондрий
 - 4) ядрышка
94. Переписывание наследственной информации с молекулы ДНК на и-РНК и перенос в цитоплазму клетки – это:
- 1) транскрипция
 - 2) сплайсинг
 - 3) репликация
 - 4) конъюгация
95. Переписывание наследственной информации с молекулы ДНК на и-РНК и перенос в цитоплазму клетки – это:
- 1) транскрипция
 - 2) сплайсинг
 - 3) репликация
 - 4) конъюгация
96. Согласно центральной теории гена, ген состоит из:
- 1) центров
 - 2) аллелей
 - 3) сайта
 - 4) сплайсинга
97. Отбор, который осуществляется человеком называется:
- 1) искусственный
 - 2) естественный
 - 3) спонтанный
 - 4) дивергентный
98. Отбор, который осуществляется в самой природе и состоит в отборе в пределах вида наиболее приспособленных особей к условиям конкретной среды называется:
- 1) искусственный
 - 2) естественный
 - 3) спонтанный
 - 4) дивергентный
99. Отбор, который осуществляется в самой природе и состоит в отборе в пределах вида наиболее приспособленных особей к условиям конкретной среды называется:
- 1) искусственный
 - 2) естественный
 - 3) спонтанный
 - 4) дивергентный
100. Отбор, который осуществляется в самой природе и состоит в отборе в пределах вида наиболее приспособленных особей к условиям конкретной среды называется:
- 1) искусственный
 - 2) естественный
 - 3) спонтанный
 - 4) дивергентный

4.1.3 Собеседование

Собеседование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Вопросы для собеседования (см. методическую разработку: Овчинникова Л.Ю. Методы генетического анализа и их использование в селекции животных: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 36.04.02 Зоотехния, уровень высшего образования - магистратура, форма обучения: очная / Л.Ю. Овчинникова. - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2019.- 41с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/enrol/index.php?id=1363>.) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Вопросы для собеседования

1. Что понимают под экспрессивностью генов?
2. Как проявляется «сила» действия генов?
3. Кем был предложен термин «экспрессивность генов»?
4. В чем проявляется геномный импринтинг у млекопитающих?
5. Кем была открыта форма взаимодействия генов «доминантность — рецессивность»?
6. Охарактеризуйте серии аллелей генов окраски у кролика, норки.
7. Какие типы взаимодействия неаллельных генов, различают?
8. При скрещивании, каких форм животных или птиц (по окраске) наиболее четко проявляется комплементарное действие генов, какие формы появляются в потомстве?
9. Охарактеризуйте гены, определяющие вариабельность количественных признаков у сельскохозяйственных животных.
10. Где находится хроматин у эукариот и прокариот?
11. Какими уровнями организации определяется структура нуклеогистонового комплекса?
12. Что представляют собой нуклеосомы, их параметры?
13. Дайте характеристику центральной (коровой) белковой частицы с соленоидоподобной укладкой двунитевой молекулы ДНК на ее поверхности.
14. Какова длина участка ДНК, непосредственно контактирующая с коровой частицей?
15. Сколько витков образует молекула ДНК на поверхности коровой частицы?
16. Какова длина свободного участка ДНК между соседними коровыми частицами?
17. Как морфологически выглядит нуклеосомный уровень организации хроматина?
18. Что морфологически представляет собой ядерный матрикс?
19. Что представляют собой функционально обособленные субъединицы — домены?
20. Кто является автором теории непрерывно идущего мутагенеза?
21. Какие мутации получили название «мажорные мутации»? Приведите примеры, укажите методики их выявления.
22. Какие мутации называются новыми мутациями или мутациями de novo?
23. Кем в первые и когда установлена способность к реверсии?
24. Укажите какие мутации называются супрессорными.
25. Охарактеризуйте III этап деления зиготы.
26. Что представляет собой гастрюла, из каких слоев она состоит?
27. Укажите, как формируется мезодерма, каким становится зародыш?
28. Дайте определение термину «зародышевые слои».
29. Из каких клеток формируются ткани и органы будущего организма?
30. Дайте характеристику стадии эмбрионального развития — гастрюляции.
31. Дайте определение термину «органогенез».
32. Укажите условия, необходимые для правильного развития зародыша.
33. Охарактеризуйте закон Бэра о зародышевом сходстве.

- 34.. Дайте определение «филотипическая стадия».
- 35.Что означает термин «стволовая клетка»?
- 36.Охарактеризуйте свойство эмбриональной стволовой клетки –Тотипотентность.
- 37.Дайте характеристику свойства эмбриональной стволовой клетки –Хоуминг.
- 38.Укажите, где расположены факторы, которые определяют уникальность эмбриональных стволовых клеток.
- 39.Охарактеризуйте теломеразную активность эмбриональных стволовых клеток.
- 40.Укажите чем определяется поведение эмбриональных стволовых клеток ?
- 41.Каков механизм действия плюрипотентных клеток эмбриона?
- 42.Какой период онтогенеза охватывают методы переноса генетической информации млекопитающих?
- 43.Дайте характеристику метода переноса генов путем микроинъекции ДНК в пронуклеус зиготы.
- 44.Какой процент составляет выход трансгенных мышей?
- 45.У какой доли трансгенных мышей происходит экспрессия чужеродного гена?
46. Охарактеризуйте методику использования ретровирусов в качестве векторов.
- 47.Охарактеризуйте методику переноса ДНК непосредственно через клеточную мембрану с помощью высоковольтных электрических импульсов – электропорации.
- 48.Приведите примеры экспериментов по получению трансгенных кроликов, овец, свиней, крупного рогатого скота.
- 49.Перечислите особенности технологии получения трансгенных сельскохозяйственных животных.
- 50.Охарактеризуйте проект, связанный с получением фактора свертываемости крови человека из молока трансгенных овец и коров.

4.1.4 Реферат

Реферат используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины.

Методы генетического анализа и их использование в селекции животных [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся. Уровень высшего образования - магистратура. Направление подготовки: 36.04.02 Зоотехния. Форма обучения: очная /Л.Ю. Овчинникова; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2019. - 41 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/enrol/index.php?id=1363>.

Основные этапы работы над рефератом

В организационном плане написание реферата - процесс, распределённый во времени по этапам. Все этапы работы могут быть сгруппированы в три основные: подготовительный, исполнительский и заключительный.

Подготовительный этап включает в себя поиски литературы по определённой теме с использованием различных библиографических источников; выбор литературы в конкретной библиотеке; определение круга справочных пособий для последующей работы по теме.

Исполнительский этап включает в себя чтение книг (других источников), ведение записей прочитанного.

Заключительный этап включает в себя обработку имеющихся материалов, написание реферата, составление списка использованной литературы.

Структура реферата

При разработке плана реферата важно учитывать, чтобы каждый его пункт раскрывал одну из сторон избранной темы, а все пункты в совокупности охватывали тему целиком.

Титульный лист (пример оформления титульного листа реферата приведен в Приложении).

Введение - это вступительная часть реферата, предваряющая текст. Оно должно содержать следующие элементы:

- а. очень краткий анализ научных, экспериментальных или практических достижений в той области, которой посвящен реферат;
- б. общий обзор опубликованных работ, рассматриваемых в реферате;
- в. цель данной работы;
- г. задачи, требующие решения.

Объём «Введения» при объёме реферата 10-15 страниц может составлять одну страницу.

Основная часть. В основной части реферата студент даёт письменное изложение материала по разработанному плану, используя материал из нескольких источников. В этом разделе работы формулируются основные понятия, их содержание, подходы к анализу, существующие в литературе, точки зрения на суть проблемы, ее характеристики.

В соответствии с поставленной задачей делаются выводы и обобщения. Очень важно не повторять, не копировать стиль источников, а выработать свой собственный, который соответствует характеру реферируемого материала.

Возможно, в реферате отдельным разделом представить словарь терминов с пояснением.

Заключение. Подводится итог работы. Оно может включать повтор основных тезисов работы, чтобы акцентировать на них внимание читателей (слушателей), содержать общий вывод, к которому пришёл автор реферата, предложения по дальнейшей научной разработке вопроса и т.п. Здесь уже никакие конкретные случаи, факты, цифры не анализируются. Заключение по объёму, как правило, должно быть меньше введения.

Библиографический список использованных источников. В соответствии с требованиями, предъявляемыми к реферату, необходимо составить список литературы, использованной в работе над ним, состоящий из различных источников за последние 10 лет.

В строго алфавитном порядке размещаются все источники, независимо от формы и содержания: официальные материалы, монографии и энциклопедии, книги и документы, журналы, брошюры и газетные статьи.

Требования к оформлению реферата

Реферат должен быть представлен в рукописном варианте в объёме 12-15 листов на бумаге размером А4 (210х295 мм; поля 20 мм со всех сторон), сброшюрован в обложке.

Образец оформления титульного листа приводится в конце методических рекомендаций.

Работу нужно писать грамотно, аккуратно, чисто, разборчиво, с соблюдением красных строк, синей или чёрной пастой, с одной стороны листа. Листы пронумеровать. В тексте обязательно делать ссылки на используемые источники в квадратных скобках.

В тексте допускается использование диаграмм, схем, графиков, фотографий и рисунков.

В реферате представляется список используемой литературы, оформленной по библиографическим правилам.

В работе с литературой в библиотеки огромную помощь оказывают работники данного структурного подразделения и созданные ими алфавитный каталог, алфавитно-предметный указатель и систематический каталог. По алфавитному каталогу поиск ведется по фамилии автора или названию источника. Алфавитно-предметный указатель ориентирует читателя по шифрам, разделам специальностей. Систематический каталог позволяет осуществлять поиск необходимой литературы по шифру.

Поиск информации в Интернете ведется вначале в Интернет-каталоге (тематический поиск), либо в контекстном поиске.

Без глубокого изучения освещенных в печати аспектов исследуемой проблемы изучить самостоятельную тему невозможно. Наряду с базовыми знаниями в определенной области необходимо владеть информацией о современных течениях и тенденциях развития данного направления, о позициях ведущих ученых, о проблемах, обсуждаемых на страницах периодической литературы и т.д.

Изучение научных публикаций желательно проводить по этапам:

1. общее ознакомление с литературным источником в целом по его оглавлению;
2. беглый просмотр всего содержания;
3. чтение в порядке последовательности расположения материала;
4. выборочное чтение какой-либо части литературного источника;
5. выписка представляющих интерес материалов.

Изучение литературы по выбранной теме лучше начинать с общих работ, чтобы получить представление об основных вопросах, к которым примыкает избранная тема, а затем уже вести поиск нового материала. При изучении литературных источников желательно соблюдать следующие рекомендации:

- начинать работу следует с литературы, раскрывающей теоретические аспекты изучаемого вопроса – монографий и журнальных статей, после этого перейти к инструктивным материалам (использовать инструктивные материалы только последних изданий);

- детальное изучение литературных источников заключается в их конспектировании и систематизации, характер конспектов определяется возможностью использования данного материала в работе - выписки, цитаты, краткое изложение содержания литературного источника или характеристика фактического материала;

- при изучении литературы не стремитесь освоить всю информацию, в ней заключенную, а отбирайте только ту, которая имеет непосредственное отношение к вопросам самостоятельной темы;

- изучая литературные источники, тщательно следите за оформлением выписок, чтобы в дальнейшем было легко ими пользоваться;

- не расстраивайтесь, если часть полученных данных окажется бесполезной, очень редко они используются полностью;

- старайтесь ориентироваться на последние данные, по соответствующей проблеме, опираться на самые авторитетные источники, точно указывать, откуда взяты материалы; при отборе фактов из литературных источников нужно подходить к ним критически.

В реферате представляется список используемой литературы, оформленной по библиографическим правилам.

Темы рефератов заранее сообщаются студентам.

Примерная тематика рефератов

1. Понятие о генетическом полиморфизме и сохранении биоразнообразия животных.
2. Использование генетических маркеров в селекции крупного рогатого скота.
3. Типы генетических маркеров.
4. История открытия и развития учения о группах крови.
5. Использование групп крови в селекции крупного рогатого скота
6. Характеристика локуса каппа-казеина у различных пород крупного рогатого скота.
7. Селекция крупного рогатого скота на повышение белковомолочности.
8. Генетические и селекционные методы повышения белковомолочности молока.
9. Мутация BLAD (иммунодефицита) у черно-пестрого генеалогического корня крупного рогатого скота.
10. Этиология BLAD-синдрома у крупного рогатого скота.
11. Наследование и встречаемость мутантного аллеля.

12. Наследование BLAD-синдрома у черно-пестрого голштинизированного скота
13. SVM-комплексная аномалия позвоночника черно-пестрого голштинизированного скота.
14. Использование ДНК маркеров для улучшения признаков продуктивности.
15. Исследование быков-производителей черно-пестрой и голштинской породы на наличие точковой мутации BLAD и SVM.
16. Оценка продуктивности животных с учетом уровня гомозиготности EAB локусу групп крови.

Критерии оценки ответа доводятся до сведения студентов в начале написания реферата. Оценка объявляется студенту непосредственно после проверки реферата.

«Отлично» - полнота использования учебного материала. Объем реферата (15 страниц). Логика изложения (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями). Наглядность (наличие рисунков, символов и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Грамотность (терминологическая и орфографическая). Отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы – слова, словосочетания, символы. Самостоятельность при составлении.

«Хорошо» - использование учебного материала неполное. Объем реферата – (10 страниц). Недостаточно логично изложено (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями). Наглядность (наличие рисунков, символов и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Грамотность (терминологическая и орфографическая). Отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы – слова, словосочетания, символы. Самостоятельность при составлении.

«Удовлетворительно» - использование учебного материала неполное. Недостаточно логично изложено (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями). Наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Грамотность (терминологическая и орфографическая). Отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы – слова, словосочетания, символы. Самостоятельность при составлении. Неразборчивый почерк.

«Неудовлетворительно» - использование учебного материала неполное. Отсутствуют схемы, количество смысловых связей между понятиями. Отсутствует наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Допущены ошибки терминологические и орфографические. Отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы – слова, словосочетания, символы. Несамостоятельность при составлении. Неразборчивый почерк.

При проверке реферата преподавателем оцениваются:

- знания и умения на уровне требований стандарта конкретной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в реферате проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);
- степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всесторонность раскрытия темы, логичность и последовательность изложения материала, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, широта кругозора автора, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению);
- качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов);
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателем, проводившим практические занятия, или читающим лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Форма проведения зачета (*устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.*) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы, не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие умения и навыки

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачет в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Перечень вопросов к зачету

1. Понятие генетики.
2. Основные методы исследования генетики.
3. Основные понятия генетики – «наследственности» и «изменчивость».
4. Основные методы генетического анализа.
5. Взаимоотношения генетики и селекции.
6. Искусственный отбор, отличия от естественного отбора.
7. Признаки domestikации.
8. Особенности зависимости domestikцированных видов от человека.
9. Ограниченность количества и уникальность domestikцированных видов.
10. Признаки, препятствующие domestikации.
11. Законы наследования проявления признаков, установленные Г. Менделем.
12. Особенности подхода Г. Менделя к изучению явлений наследственности.
13. Моногибридное скрещивание и доминирование по Г. Менделю.
14. Анализирующее скрещивание.
15. Дигибридные скрещивания. Привести примеры.
16. Полигибридные скрещивания. Привести примеры.
17. Принципы гибридологического метода изучения материала наследственности.
18. Доказательства центральной роли нуклеиновых кислот в наследственности.
19. Репликация.
20. Транскрипция.
21. Трансляция.
22. Генетический код.
23. Геном как совокупность разных генетических элементов.
24. Обратная транскриптаза.
25. Рассеянные (диспергированные) повторы.

26. Тандемные повторы.
27. Классификация мутаций.
28. Мутационная теория.
29. Геномные мутации.
30. Структурные мутации.
31. Генные мутации.
32. Транзиции и трансверсии.
33. Специфика полиаллелизма микро- и минисателлитных локусов.
34. Потенциальные и реализованные мутации.
35. Спонтанный мутагенез.
36. Индуцированный мутагенез.
37. Химические мутагены, радиация.
38. Полиморфизм групп крови и генетико-биохимических маркеров (электрофоретических вариантов белков).
39. Использование групп крови для генетической паспортизации животных, оценок и сравнений генетических структур групп животных, выявления популяционно-генетических отличий в поколениях и в разных условиях разведения. Достоинства и недостатки методов.
40. История и основные этапы полимеразной цепной реакции.
41. Принципы подбора затравок (праймеров).
42. Рестрикционный анализ полиморфизма ДНК структурных генов.
43. Плазмон.
44. Материнский характер наследования митохондриальной ДНК.
45. Использование оценок полиморфизма митохондриальной ДНК для реконструкции эволюции сельскохозяйственных видов животных.
46. Гетероплазмия.
47. Типы генных карт.
48. Методы картирования.
49. Стратегия картирования геномов.
50. Клонотеки.
51. Радиационное картирование.
52. Использование генетического консерватизма в картировании генов.
53. Картирование главных генов на примере характеристик молочной продуктивности у крупного рогатого скота, история, результаты.
54. Методы картирования.
55. Основные приемы трансгеноза.
56. Проблемы клональной селекции.
57. Полиморфизм микросателлитных локусов.
58. Направления использования нанобиотехнологий в сельском хозяйстве.
59. Примеры создания трансгенных животных.
60. Гены-кандидаты контроля характеристик мясной продуктивности у крупного рогатого скота.

4.2.2 Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающимся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен проводится в форме опроса по билетам. Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры генетики и разведения сельскохозяйственных животных и подписываются заведующим кафедрой. В билете содержатся три вопроса. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, предусмотренной учебным

планом. Экзамен начинается в указанное в расписании время и проводится в отведенной для этого аудитории, указанной в расписании.

Критерии оценки ответа обучающимся (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения студентов до начала экзамена. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

Перечень вопросов к экзамену

1. Понятие генетики. Основные методы исследования генетики.
2. Основные понятия генетики – «наследственности» и «изменчивость».
3. Основные методы генетического анализа.
4. Взаимоотношения генетики и селекции.
5. Искусственный отбор, отличия от естественного отбора. Признаки доместикации.

6. Особенности зависимости domesticiрованных видов от человека. Ограниченность количества и уникальность domesticiрованных видов. Признаки, препятствующие domestикации.
7. Законы наследования проявления признаков, установленные Г. Менделем. Особенности подхода Г. Менделя к изучению явлений наследственности.
8. Моногибридное скрещивание и доминирование по Г. Менделю. Анализирующее скрещивание.
9. Ди- и полигибридные скрещивания. Привести примеры.
10. Принципы гибридологического метода изучения материала наследственности.
11. Доказательства центральной роли нуклеиновых кислот в наследственности.
12. Репликация, транскрипция, трансляция. Генетический код.
13. Геном как совокупность разных генетических элементов.
14. Обратная транскриптаза. Рассеянные (диспергированные) и tandemные повторы.
15. Классификация мутаций. Мутационная теория.
16. Геномные, структурные и генные мутации.
17. Транзиции и трансверсии. Специфика полиаллелизма микро- и минисателлитных локусов.
18. Потенциальные и реализованные мутации.
19. Спонтанный мутагенез, индуцированный мутагенез. Химические мутагены, радиация.
20. Полиморфизм групп крови и генетико-биохимических маркеров (электрофоретических вариантов белков).
21. Использование групп крови для генетической паспортизации животных, оценок и сравнений генетических структур групп животных, выявления популяционно-генетических отличий в поколениях и в разных условиях разведения. Достоинства и недостатки методов.
22. История и основные этапы полимеразной цепной реакции.
23. Принципы подбора затравок (праймеров).
24. Рестрикционный анализ полиморфизма ДНК структурных генов.
25. Плазмон. Материнский характер наследования митохондриальной ДНК.
26. Использование оценок полиморфизма митохондриальной ДНК для реконструкции эволюции сельскохозяйственных видов животных.
27. Гетероплазмия.
28. Типы генных карт и методы картирования.
29. Стратегия картирования геномов, клонотеки, радиационное картирование.
30. Использование генетического консерватизма в картировании генов.
31. Картирование главных генов на примере характеристик молочной продуктивности у крупного рогатого скота, история, результаты.
32. Проблемы методов селекции с помощью маркеров (Marker Assistant Selection – MAS); упрощенные представления о генетических основах изменчивости количественных признаков.
33. Гены, кодирующие белки молока (казеины, лактоглобулины).
34. Принадлежность к разным генным семействам, полиморфизм, связь с характеристиками молочной продуктивности и технологическими свойствами молока.
35. Полиморфизм генов, кодирующих системные регуляторы общего обмена, такие как соматотропный гормон, лептин.
36. Гены-кандидаты контроля характеристик мясной продуктивности у крупного рогатого скота, овец, свиней.
37. Серия генов плодовитости у овец и особенности их наследования.
38. Полиморфизм генов, связанных с плодовитостью у свиней.

39. Полулетальные рецессивные мутации у крупного рогатого скота.
40. Периодический паралич у лошадей.
41. Поиски генов, связанных с устойчивостью животных к инфекционным заболеваниям.
42. Проблема подбора праймеров для использования ПЦР в целях выявления патогенна и пути ее решения.
43. Разработка методов выявления провирусной последовательности ретровируса бычьего лейкоза, интегрированной в геном крупного рогатого скота.
44. Примеры тест-систем диагностики инфекционных агентов у разных сельскохозяйственных видов животных.
45. Ранние стадии эмбриогенеза у животных. Тотипотентность, плюрипотентность, полипотентность.
46. Трансплантация ядер соматических клеток в энуклеированные ооциты.
47. Получение стволовых эмбриональных клеточных линий. Проблемы клональной селекции.
48. Методы и проблемы результативности трансгеноза у животных: бесплодие, смертность, врожденные аномалии, элиминация трансгенных конструкций.
49. Направления использования получения трансгенных животных.
50. Определение нанобиотехнологий. Направления их использования в сельском хозяйстве.
51. Типы ДНК микрочипов. Способы приготовления. Анализ результатов.
52. Структурные гены, несинонимические и синонимические замены.
53. Позитивная селекция на примере каппа-казеина у крупного рогатого скота.
54. Генетический анализ при взаимодействии аллелей и генов.
55. Структура ДНК, хроматин.
56. Мутагенез, сложность мутационных спектров.
57. Распространенные конститутивные мутации у сельскохозяйственных видов животных.
58. Различные структурно-функциональные элементы геномов и специфика их полиморфизма.
59. Молекулярно-генетические маркеры полиморфизма, методы исследования, направления использования у сельскохозяйственных видов животных.
60. Принципы построения генетических карт сельскохозяйственных видов животных, оценки вероятности генетического сцепления между молекулярно-генетическими маркерами и главными генами количественных признаков (QTL), успехи и проблемы разработок методов селекции с помощью маркеров (MAS).
61. Генетико-биохимические основы формирования различных характеристик животноводческой продукции, гены-кандидаты регуляции их проявления, ДНК методы выявления полиморфизма таких генов.
62. Использование ДНК методов для тестирования патогенных агентов.
63. Ранние этапы эмбриогенеза у млекопитающих.
64. Эволюционная консервативность генетики эмбриогенеза.
65. Тотипотентные, плюри- и полипотентные стволовые клетки.
66. Успехи и проблемы эмбриотрансплантаций и соматического клонирования сельскохозяйственных животных.
67. Нанобиотехнологии, микроматрицы (ДНК чипы), синтез и гибридизация нуклеиновых кислот на твердых подложках,
68. Флюорохромные красители, исследования профилей генной экспрессии.
69. Нуклеиновые кислоты, нуклеотидные последовательности, мировые базы данных секвенированных нуклеотидных последовательностей, принципы оценок гомологии нуклеотидных последовательностей.

70. Определение сущности моногибридного скрещивания.
71. Решение задач на моногибридное скрещивание.
72. Определение сущности дигибридного скрещивания.
73. Решение задач на дигибридное скрещивание.
74. Определение хромосомы и гена.
75. Стадии митоза.
76. Стадии мейоза. Генетическое значение мейоза.
77. Понятие о типах маркеров.
78. Маркеры полиморфизма участков ДНК.
79. Использование разных типов маркеров в исследованиях сельскохозяйственных животных.
80. Понятие о сцеплении генов. Группы сцепления.
81. Определение кариотипов основных видов сельскохозяйственных животных.
82. Понятие групп крови.
83. Группы крови сельскохозяйственных животных разных видов.
84. Электрофоретические варианты белков.
85. Решение задач на группы крови.
86. Понятие о геномах патогенных вирусных инфекций.
87. Выявление вируса бычьего лейкоза в геноме крупного рогатого скота.
88. Понятие маркеров.
89. Маркеры полиморфизма участков ДНК.
90. Полимеразная цепная реакция.

Тестовые задания по дисциплине

1. «Вектор» в генной инженерии - это ...
 - 1) молекула ДНК, которая используется для генно-инженерных исследований
 - 2) мутационная молекула ДНК
 - 3) молекула РНК, которая используется для генно-инженерных исследований
 - 4) ген, который используется для генно-инженерных исследований
2. Генная инженерия - это
 - 1) раздел биологии, связанный с созданием новых генов
 - 2) раздел биотехнологии, связанный с целенаправленным конструированием новых генетических систем
 - 3) раздел генетики, занимающийся клонированием организмов
 - 4) раздел биологии, изучающий наследственность и изменчивость
3. Клонирование - это ...
 - 1) метод выделения и идентификации фрагментов ДНК, а также их получение в неограниченном количестве
 - 2) метод выделения генов, а также их получение в неограниченном количестве
 - 3) метод создания организмов, идентичных данному в неограниченном количестве
 - 4) метод создания новых генов
4. Метод «in vitro» в генной инженерии - это ...
 - 1) получение вне организма новых рекомбинантных молекул ДНК
 - 2) получение новых рекомбинантных молекул ДНК внутри организма
 - 3) метод выделения и идентификации фрагментов ДНК, а также их получение в неограниченном количестве
 - 4) метод выделения генов, а также их получение в неограниченном количестве
5. Согласно центральной теории гена, ген состоит из...

- 1) центров
 - 2) аллелей
 - 3) сайта
 - 4) сплайсинга
6. Плазмида – это:
- 1) и-РНК бактерий
 - 2) к-ДНК
 - 3) двухцепочечная кольцевая ДНК
 - 4) рестриктаза
7. ДНК не входит в состав ...
- 1) хлоропласт
 - 2) комплекса Гольджи
 - 3) митохондрий
 - 4) ядра
8. Рестрикция – это:
- 1) отбор клонов трансформированных бактерий, содержащих плазмиды, несущие нужный ген человека
 - 2) введение бактериальных плазмид в бактериальную клетку
 - 3) разрезание ДНК человека и плазмиды ферментом рестрикционной эндонуклеазой
 - 4) включение фрагментов ДНК человека в плазмиды и сшивание «липких» концов
9. Плазмида – это:
- 1) и-РНК бактерий
 - 2) к-ДНК
 - 3) двухцепочечная кольцевая ДНК
 - 4) рестриктаза
10. ДНК не входит в состав ...
- 1) хлоропласт
 - 2) комплекса Гольджи
 - 3) митохондрий
 - 4) ядра
11. Генетические системы групп крови наследуются по типу ...
- 1) промежуточного наследования
 - 2) неполного доминирования
 - 3) сверхдоминирования
 - 4) кодоминирования
12. «Вектор» в генной инженерии - это ...
- 1) молекула ДНК, которая используется для генно-инженерных исследований
 - 2) мутационная молекула ДНК
 - 3) молекула РНК, которая используется для генно-инженерных исследований
 - 4) ген, который используется для генно-инженерных исследований
13. Лигирование – это:
- 1) отбор клонов трансформированных бактерий, содержащих плазмиды, несущий нужный ген человека
 - 2) введение рекомбинантных плазмид в бактериальную клетку
 - 3) разрезание ДНК человека и плазмиды ферментом рестрикционной эндонуклеазой
 - 4) включение фрагментов ДНК человека в плазмиды и сшивание «липких» концов
14. Совокупность методов, позволяющих путем операций *in vitro* переносить информацию из одного организма в другой – это:
- 1) хромосомная инженерия

- 2) генная инженерия
- 3) клеточная инженерия
- 4) гетерозис
- 15. Согласно центральной теории гена, ген состоит из...
 - 1) центров
 - 2) аллелей
 - 3) сайта
 - 4) сплайсинга
- 16. Отбор клонов трансформированных бактерий, содержащих плазмиды, несущие нужный ген человека:
 - 1) лигирование
 - 2) скрининг
 - 3) трансформация
 - 4) рестрикция
- 17. Свойство организма передавать при размножении свои признаки и особенности развития потомству называется:
 - 1) изменчивостью
 - 2) наследственностью
 - 3) доминантностью
 - 4) рецессивностью
- 18. К особенностям наследственности относится:
 - 1) преемственность, устойчивость, способность к изменчивости
 - 2) эволюция живых организмов
 - 3) корреляционная связь в живом организме
 - 4) биохимические процессы
- 19. При изучении наследственности и изменчивости используют следующие методы современной биологии:
 - 1) гибридологический, эволюционный
 - 2) цитологический, эволюционный
 - 3) эволюционный, генеалогический
 - 4) гибридологический, цитогенетический
- 20. Под генотипом понимают совокупность:
 - 1) признаков и свойств организма
 - 2) генов организма
 - 3) аллелей, входящих в состав популяции
 - 4) особей одного вида
- 21. Для выяснения генотипа особи необходимо провести:
 - 1) родственное спаривание
 - 2) повторное скрещивание
 - 3) возвратное скрещивание
 - 4) анализирующее скрещивание
- 22. Для выяснения генотипа особи необходимо провести:
 - 1) родственное спаривание
 - 2) повторное скрещивание
 - 3) возвратное скрещивание
 - 4) анализирующее скрещивание
- 23. Наследственная информация о развитии признака закодирована в молекулах:
 - 1) РНК
 - 2) ДНК
 - 3) рибосом
 - 4) плазмид
- 24. К противоположным полюсам клетки движутся хромосомы, состоящие из двух хроматид при стадии клеточного деления:

- 1) профазы митоза
 - 2) анафазы 1 мейоза
 - 3) анафазы митоза и мейоза
 - 4) репликации
25. К противоположным полюсам клетки движутся хромосомы, состоящие из двух хроматид при стадии клеточного деления:
- 1) профазы митоза
 - 2) анафазы 1 мейоза
 - 3) анафазы митоза и мейоза
 - 4) репликации
26. При анализе кариотипа хромосомы классифицируют по:
- 1) размеру и форме хромосом
 - 2) интенсивности окраски хромосом
 - 3) количеству ДНК в хромосоме
 - 4) количеству РНК в хромосоме
27. Соматические клетки крупного рогатого скота содержат набор хромосом
- 1) диплоидный
 - 2) гаплоидный
 - 3) триплоидный
 - 4) тетраплоидный
28. Ген серой окраски шерсти у овец доминирует над геном черной окраски и обладает рецессивным летальным действием. Гомозиготы погибают вскоре после отъема. Спарены серые бараны и овцы. Соотношение в потомстве по окраске шерсти:
- 1) при рождении - 3 : 1; после отъема – 2 : 1
 - 2) при рождении - 2 : 1; после отъема – 1 : 1
 - 3) при рождении - 3 : 1; после отъема – единообразие
 - 4) при рождении – 1 : 1, после отъема 1 : 0
29. Наличие хохла у уток обусловлено доминантным геном с рецессивным летальным действием (C). Спарены хохлатые утки и селезни. Среди вылупившихся утят около 2/3 имеют хохолок, а 1/3 – без хохолка. Генотипы родителей:
- 1) CC и Cc
 - 2) Cc и cc
 - 3) Cc и Cc
 - 4) CC и CC
30. Бык, несущий рецессивный ген отсутствия шерсти (гибель теленка наступает через несколько минут после рождения), спарен с такой же коровой. Вероятность рождения бесшерстного теленка составляет:
- 1) 1/4
 - 2) 3/4
 - 3) 1/2
 - 4) 1/8
31. Моногибридное скрещивание – скрещивание особей, различающихся между собой _____ парой(-ами) контрастных признаков:
- 1) одной
 - 2) двумя
 - 3) тремя
 - 4) четырьмя
32. Дигибридное скрещивание – скрещивание особей, различающихся между собой _____ парой(-ами) контрастных признаков:
- 1) одной
 - 2) двумя
 - 3) тремя

- 4) четырем
33. Первый закон Г. Менделя-закон:
- 1) единообразия гибридов первого поколения (F_1)
 - 2) расщепления признаков у гибридов второго поколения (F_2)
 - 3) независимого наследования признаков
- 4) альтернативного наследования признаков
34. Второй закон Г. Менделя-закон:
- 1) единообразия гибридов первого поколения (F_1)
 - 2) расщепления признаков у гибридов второго поколения (F_2)
 - 3) независимого наследования
- 4) альтернативного наследования
35. Второй закон Г. Менделя-закон:
- 1) единообразия гибридов первого поколения (F_1)
 - 2) расщепления признаков у гибридов второго поколения (F_2)
 - 3) независимого наследования
- 4) альтернативного наследования
36. Признаки, которые проявляются у гибридов первого поколения называются:
- 1) доминантными
 - 2) рецессивными
 - 3) разнообразными
- 4) альтернативными
37. Признаки, которые не проявляются у гибридов первого поколения называются:
- 1) доминантными
 - 2) рецессивными
 - 3) разнообразными
- 4) альтернативными
38. Вероятность рождения потомка, имеющего доминантный признак при скрещивании $AA \times Aa$
- 1) $\frac{1}{2}$
 - 2) $\frac{3}{4}$
 - 3) 1
- 4) $\frac{3}{8}$
39. Частота потомков, имеющих рецессивный признак при скрещивании $Aa \times aa$ _____%
- 1) 50
 - 2) 75
 - 3) 25
- 4) 99
40. Потомки в первом поколении от моногибридного скрещивания при кодоминировании будут иметь:
- 1) фенотип одного из родителей
 - 2) промежуточное проявление признака
 - 3) проявление признаков обоих родителей
- 4) генотип одного из родителей
41. Кроссинговер - это:
- а) перекрест гомологичных хромосом
 - б) перекрест негомологичных хромосом
 - в) обмен участками генов
- г) обмен участками ДНК
42. Кроссинговер - это:
- а) перекрест гомологичных хромосом
 - б) перекрест негомологичных хромосом
 - в) обмен участками генов

- г) обмен участками ДНК
43. Кроссинговер - это:
- а) перекрест гомологичных хромосом
 - б) перекрест нехомологичных хромосом
 - в) обмен участками генов
 - г) обмен участками ДНК
44. Потомки в первом поколении от моногибридного скрещивания при кодоминировании будут иметь:
- 1) фенотип одного из родителей
 - 2) промежуточное проявление признака
 - 3) проявление признаков обоих родителей
 - 4) генотип одного из родителей
45. При скрещивании двух гетерозигот при полном доминировании ожидаемое расщепление составит по генотипу _____, по фенотипу _____
- 1) 1 : 2 : 1; 1 : 2 : 1
 - 2) 1 : 2 : 1; 3 : 1
 - 3) 3 : 1; 1 : 2 : 1
 - 4) 1 : 1; 3 : 5
46. Белых самок мыши спарили с черным самцом. Было получено 42 черных мышонка. Генотипы родителей:
- 1) AA и Aa
 - 2) aa и AA
 - 3) Aa и aa
 - 4) AA и AA
47. Спаривали черных корову и быка. Среди потомков были получены как черные, так и красные телята. Если предположить, что различия по окраске обусловлены парой аллельных генов, то:
- 1) черная масть – доминантный признак
 - 2) черная масть – рецессивный признак
 - 3) нельзя сделать вывода о взаимодействии аллелей
 - 4) обе масти доминантны
48. Ген серой окраски шерсти у овец доминирует над геном черной окраски и обладает рецессивным летальным действием. Гомозиготы погибают вскоре после отъема. Спарены серые бараны и овцы. Соотношение в потомстве по окраске шерсти, которое Вы ожидаете получить при рождении ягнят и после их отъема составит:
- 1) при рождении - 3 : 1; после отъема – 2 : 1
 - 2) при рождении - 2 : 1; после отъема – 1 : 1
 - 3) при рождении - 3 : 1; после отъема – единообразие
 - 4) при рождении – 1 : 1, после отъема 1 : 0
49. У уток ген С в гомозиготном состоянии вызывает гибель эмбрионов. Чтобы избежать гибели части потомства надо спаривать особей с генотипами: _____
- 1) CC x cc
 - 2) Cc x CC
 - 3) Cc x Cc
 - 4) cc x CC
50. Соматические клетки крупного рогатого скота содержат набор хромосом:
- 1) диплоидный
 - 2) гаплоидный
 - 3) тетраплоидный
 - 4) триплоидный
51. Соматические клетки крупного рогатого скота содержат набор хромосом:
- 1) диплоидный

- 2) гаплоидный
 - 3) тетраплоидный
 - 4) триплоидный
52. Одна цепочка молекулы ДЕК имеет последовательность оснований: ... - аденин - гуанин - гуанин - тимин - цитозин - аденин -...
- В третьем положении комплементарной цепочки стоит ...
- 1) тимин
 - 2) аденин
 - 3) цитозин.
 - 4) гуанин
53. Доля информационной РНК составляет ...%
- 1) 5
 - 2) 15
 - 3) 20
 - 4) 80
54. Этапами синтеза белка являются (выберите все правильные ответы)
- 1) трансляция
 - 2) транскрипция
 - 3) репликация
 - 4) трансдукция
 - 5) сплайсинг
 - 6) кроссинговер
55. Эукариоты - это организмы:
- 1) клетки которых не имеют ядра
 - 2) клетки которых имеют ядро
 - 3) внеклеточные организмы
 - 4) одноклеточные организмы
56. Эукариоты - это организмы:
- 1) клетки которых не имеют ядра
 - 2) клетки которых имеют ядро
 - 3) внеклеточные организмы
 - 4) одноклеточные организмы
57. ДНК не входит в состав ...
- 1) хлоропласт
 - 2) комплекса Гольджи
 - 3) митохондрий
 - 4) ядра
58. Сборка белковой молекулы происходит в ...
- 1) цитоплазме
 - 2) рибосомах
 - 3) ядре
 - 4) лизосомах
59. При анализе кариотипа хромосомы классифицируют по: 1) размеру и форме
- 2) интенсивности окраски
 - 3) количеству ДНК в хромосоме
 - 4) строению
60. Число, размеры и форма хромосом у особей определенного вида называется:
- 1) конъюгация
 - 2) сплайсинг
 - 3) кариотип
 - 4) генотип
61. Расстояние между генами А и В – 15 сМ, между В и С – 5 сМ, между А и С – 10 сМ.

Гены ABC расположены в порядке:

- 1) ABC
- 2) ACB
- 3) BAC
- 4) CBA

62. Гены расположены в следующем порядке – A C B. Расстояние между генами A и B – 15 сМ, между B и C – 5 сМ. Расстояние между A и C равно _____ сМ:

- 1) 20
- 2) 10
- 3) 5
- 4) 25

63. У пчел из оплодотворенных яиц развиваются особи:

- 1) женского пола
- 2) мужского пола
- 3) гермафродиты
- 4) бисексуалы

64. В диплоидном наборе мыши 40 хромосом, а в половых клетках содержится хромосом:

- 1) 10
- 2) 20
- 3) 40
- 4) 80

65. В диплоидном наборе мыши 40 хромосом, а в половых клетках содержится хромосом:

- 1) 10
- 2) 20
- 3) 40
- 4) 80

66. Половые клетки крупного рогатого скота содержат ... набор хромосом:

- 1) гаплоидный
- 2) диплоидный
- 3) тетраплоидный
- 4) триплоидный

67. Соматические клетки крупного рогатого скота содержат ... набор хромосом:

- 1) гаплоидный
- 2) диплоидный
- 3) тетраплоидный
- 4) триплоидный

68. В диплоидном наборе у крупного рогатого скота содержится 60 хромосом. В соматических клетках содержится пар(-а,-ы) аутомом:

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 29
- 4) 30

69. Стадии клеточного деления, при которой к противоположным полюсам клетки движутся хромосомы, состоящие из двух хроматид называются:

- 1) профаз митоза ,
- 2) анафаза 1 мейоза
- 3) анафаза митоза и мейоза
- 4) репликации

70. Установить правильную последовательность стадий при митотическом делении, переходящие из одной в другую:

- 1) профазы, метафазы, анафазы, телофазы
 - 2) метафаза, анафаза, телофаза, профазы
 - 3) анафаза, телофаза, профазы, метафаза
 - 4) профазы, телофаза, анафаза, метафаза
71. Тип хромосомы при делении ее центромерой в середине на два равных плеча называют:
- 1) акроцентрический
 - 2) субметацентрической
 - 3) метацентрической
 - 4) телоцентрической
72. К противоположным полюсам клетки движутся хромосомы, состоящие из двух хроматид. Стадия клеточного деления называется:
- 1) профазы митоза
 - 2) анафаза I мейоза
 - 3) анафаза митоза и мейоза
 - 4) профазы митоза и мейоза
73. К противоположным полюсам клетки движутся хромосомы, состоящие из двух хроматид. Стадия клеточного деления называется:
- 1) профазы митоза
 - 2) анафаза I мейоза
 - 3) анафаза митоза и мейоза
 - 4) профазы митоза и мейоза
74. Диплоидный набор хромосом мыши 40, в сперматоците 1 порядка содержит... хромосом:
- 1) 20
 - 2) 40
 - 3) 80
 - 4) 160
75. Диплоидный набор хромосом мыши 40, в сперматоците 1 порядка содержит... хромосом:
- 1) 20
 - 2) 40
 - 3) 80
 - 4) 160
76. Диплоидный набор хромосом мыши 40, в сперматоците 1 порядка содержит... хромосом:
- 1) 20
 - 2) 40
 - 3) 80
 - 4) 160
77. Половые клетки человека содержат ... набор хромосом:
- 1) диплоидный
 - 2) гаплоидный
 - 3) триплоидный
 - 4) полиплоидный
78. Мутация – это:
- 1) стойкое изменение в структуре ДНК и кариотипе особи
 - 2) временные изменения фенотипа, не затрагивающие наследственный материал
 - 3) изменения генома организма
 - 4) изменение соотношения половых хромосом
79. Автор мутационной теории:
- 1) Г. Мендель

- 2) Ч. Дарвин
 - 3) Г. Де Фриз
 - 4) Н.И. Вавилов
80. Организм, в котором произошла мутация – это:
- 1) мутант
 - 2) гибрид
 - 3) фримартин
 - 4) помесь
81. Полиплоидия – это:
- 1) перестройка хромосом
 - 2) кратное увеличение числа хромосом
 - 3) кратное уменьшение числа хромосом
 - 4) изменение участка молекулы ДНК
82. Хромосомные aberrации – это:
- 1) перестройка хромосом
 - 2) кратное увеличение числа хромосом
 - 3) кратное уменьшение числа хромосом
 - 4) изменение участка молекулы ДНК
83. Спонтанные мутации – это:
- 1) мутации, возникшие под действием определенных факторов
 - 2) мутации, возникшие без вмешательства человека
 - 3) мутации, возникшие под влиянием человека
 - 4) изменение участка молекулы ДНК
84. Мутагенез – это:
- 1) перестройка хромосом
 - 2) процесс возникновения мутаций
 - 3) процесс восстановления ДНК
 - 4) возникновение мутаций под действием человека
85. Диплоидный набор мыши $2n=40$. В некоторых клетках печени обнаруживается 80 хромосом. Тип мутации, который привел к такому изменению числа хромосом называется:
- 1) полиплоидия
 - 2) гетероплоидия
 - 3) дупликация
 - 4) инверсия
86. Диплоидный набор мыши $2n=40$. При анализе хромосомного набора лейкоцитов было обнаружено несколько клеток с 39 структурно-нормальными хромосомами. Тип мутаций, который приводит к такому изменению числа хромосом называется:
- 1) геномные
 - 2) хромосомные
 - 3) генные
 - 4) индуцированные
87. Диплоидный набор мыши $2n=40$. При анализе хромосомного набора лейкоцитов было обнаружено несколько клеток с 41 хромосомой. Тип мутации, который привел к такому изменению числа хромосом называется:
- 1) полиплоидия
 - 2) гетероплоидия
 - 3) дупликация
 - 4) делеция
88. Диплоидный набор мыши $2n=40$. При анализе хромосомного набора лейкоцитов было обнаружено несколько клеток с 41 хромосомой. Тип мутации, который привел к такому изменению числа хромосом называется:

- 1) полиплоидия
 - 2) гетероплоидия
 - 3) дупликация
 - 4) делеция
89. Генетические системы групп крови наследуются по типу:
- 1) промежуточного наследования
 - 2) неполного доминирования
 - 3) сверхдоминирования
 - 4) кодоминирования
90. Гемолитическая болезнь новорожденных (у человека) обусловлена несовместимостью в браке мужчины и женщины, имеющих фактор крови:
- 1) мужчина резус положительный (Ph+) и женщина резус отрицательный (Ph-)
 - 2) мужчина резус отрицательный (Ph-) и женщина резус положительный (Ph+)
 - 3) мужчина резус отрицательный (Ph-) и женщина резус отрицательный (Ph-)
 - 4) мужчина резус положительный (Ph+) и женщина резус положительный (Ph+)
91. Мужчина имеющий IV группу крови, женился на женщине, имеющей III группу крови. Отец жены имел I группу крови. Вероятность того, что ребенок унаследует признаки отца составляет%
- 1) 10,0
 - 2) 12,5
 - 3) 25,0
 - 4) 5,0
92. ДНК входит в состав:
- 1) ядра
 - 2) рибосомы
 - 3) лизосомы
 - 4) эндоплазматической сети
93. ДНК не входит в состав:
- 1) хлоропластов
 - 2) комплекса Гольджи
 - 3) митохондрий
 - 4) ядрышка
94. Переписывание наследственной информации с молекулы ДНК на и-РНК и перенос в цитоплазму клетки – это:
- 1) транскрипция
 - 2) сплайсинг
 - 3) репликация
 - 4) конъюгация
95. Переписывание наследственной информации с молекулы ДНК на и-РНК и перенос в цитоплазму клетки – это:
- 1) транскрипция
 - 2) сплайсинг
 - 3) репликация
 - 4) конъюгация
96. Согласно центральной теории гена, ген состоит из:
- 1) центров
 - 2) аллелей
 - 3) сайта
 - 4) сплайсинга
97. Отбор, который осуществляется человеком называется:
- 1) искусственный
 - 2) естественный

- 3) спонтанный
 - 4) дивергентный
98. Отбор, который осуществляется в самой природе и состоит в отборе в пределах вида наиболее приспособленных особей к условиям конкретной среды называется:
- 1) искусственный
 - 2) естественный
 - 3) спонтанный
 - 4) дивергентный
99. Отбор, который осуществляется в самой природе и состоит в отборе в пределах вида наиболее приспособленных особей к условиям конкретной среды называется:
- 1) искусственный
 - 2) естественный
 - 3) спонтанный
 - 4) дивергентный
100. Отбор, который осуществляется в самой природе и состоит в отборе в пределах вида наиболее приспособленных особей к условиям конкретной среды называется:
- 1) искусственный
 - 2) естественный
 - 3) спонтанный
 - 4) дивергентный

4.2.2 Курсовая работа

Методы генетического анализа и их использование в селекции животных [Электронный ресурс]: методические указания по написанию курсовой работы. Уровень высшего образования - магистратура. Направление подготовки: 36.04.02 Зоотехния. Профиль подготовки: Разведение, генетика и селекция животных. Форма обучения: очная /Л.Ю. Овчинникова.- Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2019. - 16 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/enrol/index.php?id=1363>.

При выполнении курсовой работы по дисциплине «Методы генетического анализа и их использование в селекции животных» необходимо знание разделов:

- Классические методы генетического анализа;
- Цитогенетические методы анализа;
- Молекулярно-генетические методы анализа;
- Картирование генов сельскохозяйственных видов;
- Гены-кандидаты контроля частных характеристик хозяйственно-полезных признаков;
- Клеточные технологии;
- Методы трансгеноза у сельскохозяйственных видов животных;
- Нанобиотехнологии в работе с геномами сельскохозяйственных видов животных;
- Сравнение нуклеотидных последовательностей для оценки возможных причин поддержания полиморфизма у сельскохозяйственных видов животных.

Итоговый контроль проводится в виде защиты курсовой работы.

Основные этапы курсового проектирования

- В процессе курсового проектирования обучающийся должен:
- осуществить анализ конкретной предметной области;
 - выполнить постановку задачи;
 - выделить информационные объекты предметной области;
 - подготовить и обобщить теоретические основы решения поставленной задачи;
 - провести анализ существующих методов решения задачи;

- провести научно-литературный поиск и сопоставить результаты исследований по поставленной задаче;
- сделать выводы.

Примерная тематика курсовой работы

№ п/п	Тема
1.	Кариотипирование сельскохозяйственных видов животных
2.	Анализ мутационных спектров
3.	Генетические карты сельскохозяйственных видов животных
4.	Методы выявления полиморфизма генов, ассоциированных с характеристиками молочной продуктивности
5.	Методы выявления полиморфизма генов, ассоциированных с характеристиками мясной продуктивности
6.	Нанобиотехнологии в современной селекционной работе
7.	ДНК-чипы молочной продуктивности

Структура курсовых работ

Курсовая работа по дисциплине «Методы генетического анализа и их использование в селекции животных» носит реферативный характер.

Структура курсовой работы и объем отдельных ее разделов

№ п/п	Элемент структуры курсовой работы	Объем (примерный) страниц
1	Титульный лист	1
2	Содержание	1
3	Введение	1-5
4	Теоретическая часть (теоретические и методические основы исследуемого вопроса)	10-15
5	Практические результаты	15-20
6	Заключение / выводы и предложения	1-2
7	Список использованной литературы	10-15 источников
8	Приложения (включают примеры входных и выходных данных)	по необходимости

В своей структуре курсовая работа должна содержать:

- введение, в котором раскрываются актуальность и значение темы, формулируется цель работы;
- теоретические основы разрабатываемой темы;
- обзор литературы, в котором приводятся результаты современных научных и практических работ по разрабатываемой теме;
- обсуждение полученных результатов с анализом эффективности их использования в практической деятельности;
- заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей использования материалов работы;
- список использованных научных источников, включая методические и инструктивные материалы по проблеме;
- приложения.

Требования к написанию и оформлению курсовых работ

Общие требования к оформлению курсовой работы являются обязательными:

1. Курсовая работа может быть выполнена в рукописном или в компьютерном варианте.
2. Формат А-4 (210×297 мм).

3. Поля: с левой стороны – 30 мм; с правой – 10 мм; в верхней части – 20 мм; в нижней – 25 мм.
4. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в середине нижнего поля. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется. Содержание – страница 2, затем 3 и т.д.
5. Главы работы по объему должны быть пропорциональными.
6. Заголовки глав и разделов пишут прописными буквами, выделяют жирным шрифтом и не подчеркивают. Заголовки разделов внутри глав и подразделов пишут строчными буквами, кроме первой прописной, и не выделяют жирным шрифтом.
7. Главы и разделы имеют сквозную нумерацию в пределах работы и обозначаются арабскими цифрами. В конце заголовка точка не ставится.
8. В работе необходимо четко и логично излагать свои мысли, следует избегать повторений и ненужных отступлений от основной темы. Не следует загромождать текст длинными описательными материалами.
9. На последней странице курсовой работы ставится дата окончания работы и подпись автора, оставляется один чистый лист бумаги для рецензии, замечаний преподавателя.
10. Законченную работу следует переплести в папку.
11. Написанную и оформленную в соответствии с требованиями курсовую работу студент сдает на кафедру для ее рецензирования. Срок проверки курсовой работы – 7 дней со дня ее сдачи (регистрации на кафедре).
12. Не зачтенная работа должна быть доработана в соответствии с замечаниями руководителя в ближайшие сроки и сдана на проверку повторно.
13. К защите могут быть представлены только работы, которые получили положительную рецензию.
14. Защита курсовых работ проводится в специально отведенное время до начала зачетной сессии. Защита курсовой работы включает:
 - краткое сообщение автора (5-7 минут) об актуальности работы, целях, объекте исследования, результатах в рамках темы;
 - вопросы к автору работы и ответы на них;
 - отзыв научного руководителя.
15. При оценке курсовой работы принимается во внимание степень самостоятельности в работе, учитывается теоретический и методический уровень выполнения работы, знание современных взглядов на исследуемую проблему, использование периодических изданий по теме, качество оформления, четкость изложения доклада на защите и правильность ответов на вопросы.
16. По итогам защиты за курсовую работу выставляется оценка на титульный лист курсовой работы, в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

Лист регистрации изменений

[illegible]