

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 28.11.2023 08:13:01
Уникальный идентификатор:
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207bce4149f309867a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»

Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации

ОПОП по направлению 36.03.02 - Зоотехния

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению учебной дисциплины
Б1.О.17 Генетика и биометрия**

Направленность (профиль) «Зоотехнологии и агробизнес»

Внутренние эк	Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -
Разработчик, канд.с.-х.наук, доцент	Л.В. Харина

Омск 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	7
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	7
2.2. Содержание дисциплины по разделам	7
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к экзамену	8
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	8
3.2. Условия допуска к экзамену по дисциплине	9
4. Лекционные занятия	9
5. Практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним	9
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	10
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	11
7.1. Рекомендации по написанию рефератов	15
7.1.1. Шкала и критерии оценивания	17
7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	17
7.2.1. Шкала и критерии оценивания	18
8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	18
8.1. Вопросы для входного контроля	18
8.2. Текущий контроль успеваемости	19
8.2.1. Шкала и критерии оценивания	23
9. Промежуточная (семестровая) аттестация	24
9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	24
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины для экзамена	24
9.3. Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	25
9.3.1. Шкала и критерии оценивания	28
9.4. Перечень примерных вопросов к экзамену	28
10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины	31
Приложение 1 Форма титульного листа реферата	32
Приложение 2 Результаты проверки реферата	33

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины - изучение современного состояния генетики и биометрии, формирование знаний о наследовании и изменчивости признаков, представлений об основных методах генетики и селекции и их месте в народном хозяйстве.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление о генетике как науке о наследственности и изменчивости и основных методах ее изучения.

владеть: принципами решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью; методами генетического и биометрического анализа;

знать основные закономерности наследственности и изменчивости с/х животных;

генетические основы подбора и отбора;

уметь: применять теоретические знания на практике .

1.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-	ИД-1 _{ОПК-1} Знает особенности влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных,	генетические основы и закономерности формирования высокопродуктивных животных, теоретические и прикладные аспекты		

	хозяйственных, генетических и экономических факторов	генетических и экономических факторов	научных исследований в области генетики, обеспечивающие повышение генетического потенциала продуктивности животных		
		ИД-2 _{ОПК-2} Умеет учитывать влияние на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности		учитывать и применять основные законы наследственности и закономерности и наследования признаков к анализу наследования нормальных и патологических признаков животных; использовать методы генетического, цитологического, популяционного анализов в практической деятельности	
		ИД-3 _{ОПК-3} Владеет навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности			навыками самостоятельной работы с научной литературой; методами гибридологического, цитогенетического, биометрического и популяционного анализа принципами решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью
Профессиональные компетенции					
ПК-3	Способен участвовать в разработке и оценке новых методов, способов и приемов	ИД-1 _{ПК-1} Знает направления совершенствования методов, способов и приемов	основные закономерности наследственности и изменчивости с/х животных;		

	селекции, кормления и содержания животных	селекции, кормления и содержания животных	генетические основы подбора и отбора		
		ИД-2 _{ПК-2} Умеет анализировать эффективность методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных.		применять теоретические знания на практике; определять селекционно-генетические параметры, характеризующие уровень и тип изменчивости хозяйственно-полезных признаков	
		ИД-3 _{ПК-3} Владеет навыками разработки и оценки новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных.			методами составления схем скрещивания и прогнозировать их результаты; анализом родословных и определением вероятности проявления признаков у потомства; способностью самостоятельного принятия решений при планировании зоотехнических исследований и реализации их результатов

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	ИД-1 _{ОПК-1} Знает особенности влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.	Полнота знаний	генетические основы и закономерности формирования высокопродуктивных животных, теоретические и прикладные аспекты научных исследований в области генетики, обеспечивающие повышение генетического потенциала продуктивности животных	Компетенции сформированы не в полной мере. Не знает генетических основ и закономерностей формирования высокопродуктивных животных, теоретические и прикладные аспекты научных исследований в области генетики, обеспечивающие повышение генетического потенциала продуктивности животных. Имеющихся знаний, недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. В целом знает генетические основы и закономерности формирования высокопродуктивных животных, теоретические и прикладные аспекты научных исследований в области генетики, обеспечивающие повышение генетического потенциала продуктивности животных. Имеющихся знаний, в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Знает генетические основы и закономерности формирования высокопродуктивных животных, теоретические и прикладные аспекты научных исследований в области генетики, обеспечивающие повышение генетического потенциала продуктивности животных. Имеющихся знаний, в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Хорошо знает генетические основы и закономерности формирования высокопродуктивных животных, теоретические и прикладные аспекты научных исследований в области генетики, обеспечивающие повышение генетического потенциала продуктивности животных. Имеющихся знаний, в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	Опрос, реферат, экзамен
		ИД-2 _{ОПК-2}	Наличие умений	учитывать и	Компетенция в полной	Сформированность	Сформированность	

	Умеет учитывать влияние на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности		применять основные законы наследственности и и закономерности наследования признаков к анализу наследования нормальных и патологических признаков животных; использовать методы генетического, цитологического, популяционного анализ в практической деятельности	мере не сформирована Не умеет учитывать и применять основные законы наследственности и закономерности наследования признаков к анализу наследования нормальных и патологических признаков животных; использовать методы генетического, цитологического, популяционного анализ в практической деятельности. Имеющихся умений недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	компетенции соответствует минимальным требованиям. В целом умеет учитывать и применять основные законы наследственности и закономерности наследования признаков к анализу наследования нормальных и патологических признаков животных; использовать методы генетического, цитологического, популяционного анализ в практической деятельности Имеющихся умений, в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	компетенции в целом соответствует требованиям. Умеет учитывать и применять основные законы наследственности и закономерности наследования признаков к анализу наследования нормальных и патологических признаков животных; использовать методы генетического, цитологического, популяционного анализ в в практической деятельности Имеющихся умений, в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	компетенции полностью соответствует требованиям. Хорошо умеет применять основные законы наследственности и закономерности наследования признаков к анализу наследования нормальных и патологических признаков животных; использовать методы генетического, цитологического, популяционного анализ в в практической деятельности Имеющихся умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
ИД-3 _{ОПК-3} ИД-3 (ОПК-2) Владеет навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	Наличие навыков (владение опытом)	навыками самостоятельной работы с научной литературой; методами гибридологического, цитогенетического, биометрического и популяционного анализа принципами решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью. Имеющихся навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Компетенция в полной мере не сформирована. Нет навыков самостоятельной работы с научной литературой; методами гибридологического, цитогенетического, биометрического и популяционного анализа принципами решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью. Имеющихся навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Владеет минимальными навыками самостоятельной работы с научной литературой; методами гибридологического, цитогенетического, биометрического и популяционного анализа принципами решения теоретических и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. В целом имеет опыт самостоятельной работы с научной литературой; методами гибридологического, цитогенетического, биометрического и популяционного анализа принципами решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Хорошо и свободно владеет навыками самостоятельной работы с научной литературой; методами гибридологического, цитогенетического, биометрического и популяционного анализа принципами решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных	Опрос, реферат, экзамен	

					Имеющихся навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	(профессиональных) задач	практических (профессиональных) задач	
ПК-3 Способен участвовать в разработке и оценке новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных	ИД-1 _{ПК-1} Знает направления совершенствования методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных	Полнота знаний	основные закономерности и наследственности и изменчивости с/х животных; генетические основы подбора и отбора	Компетенция в полной мере не сформирована. Не знает основные закономерности наследственности и изменчивости с/х животных; генетические основы подбора и отбора Имеющихся знаний недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Не в полном объеме знает основные закономерности наследственности и изменчивости с/х животных; генетические основы подбора и отбора Имеющихся знаний, в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. В целом ориентируется и знает основные закономерности наследственности и изменчивости с/х животных; генетические основы подбора и отбора Имеющихся знаний и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Хорошо знает основные закономерности наследственности и изменчивости с/х животных; генетические основы подбора и отбора Имеющихся знаний и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	Опрос, реферат, экзамен
	ИД-2 _{ПК-2} Умеет анализировать эффективность методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных.	Наличие умений	применять теоретические знания на практике; определять селекционно-генетические параметры, характеризующие уровень и тип изменчивости хозяйственно-полезных признаков	Компетенция в полной мере не сформирована. Не умеет применять теоретические знания на практике; определять селекционно-генетические параметры, характеризующие уровень и тип изменчивости хозяйственно-полезных признаков Имеющихся умений недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Не в полном объеме умеет применять теоретические знания на практике; определять селекционно-генетические параметры, характеризующие уровень и тип изменчивости хозяйственно-полезных признаков. Имеющихся умений, в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. В основном умеет применять теоретические знания на практике; определять селекционно-генетические параметры, характеризующие уровень и тип изменчивости хозяйственно-полезных признаков Имеющихся умений и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Очень хорошо умеет применять теоретические знания на практике; определять селекционно-генетические параметры, характеризующие уровень и тип изменчивости хозяйственно-полезных признаков Имеющихся умений и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	Опрос, реферат, экзамен
	ИД-3 _{ПК-3} Владеет навыками	Наличие навыков (владение опытом)	методами составления схем	Компетенция в полной мере не сформирована. Не владеет методами	Сформированность компетенции соответствует	Сформированность компетенции в целом соответствует	Сформированность компетенции полностью соответствует	

	разработки и оценки новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных.		скрещивания и прогнозировать их результаты; анализом родословных и определением вероятности проявления признаков у потомства; способностью самостоятельного принятия решений при планировании зоотехнических исследований и реализации их результатов	составления схем скрещивания и прогнозировать их результаты; анализом родословных и определением вероятности проявления признаков у потомства; способностью самостоятельного принятия решений при планировании зоотехнических исследований и реализации их результатов. Имеющихся навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	минимальным требованиям. Слабо владеет методами составления схем скрещивания и прогнозировать их результаты; анализом родословных и определением вероятности проявления признаков у потомства; способностью самостоятельного принятия решений при планировании зоотехнических исследований и реализации их результатов. Имеющихся навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	требованиям. В целом владеет методами составления схем скрещивания и прогнозировать их результаты; анализом родословных и определением вероятности проявления признаков у потомства; способностью самостоятельного принятия решений при планировании зоотехнических исследований и реализации их результатов. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	требованиям. Хорошо знает и владеет методами составления схем скрещивания и прогнозировать их результаты; анализом родословных и определением вероятности проявления признаков у потомства; способностью самостоятельного принятия решений при планировании зоотехнических исследований и реализации их результатов. Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
--	--	--	---	--	--	--	---	--

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час		
	семестр, курс*		
	очная	заочная форма	
	2 сем.	1 курс	1 курс
1. Аудиторные занятия, всего	84	2	20
- лекции	34	2	8
- лабораторные работы	50	-	12
2. Внеаудиторная академическая работа	96	34	151
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:			
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**			
-	16		16
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	20	34	97
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	30		20
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	30		18
3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины	36		9
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	216	216
	Зачетные единицы	6	6

Примечание:
* – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела учебной дисциплины. Укрупнённые темы раздела	Трудоёмкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
	Общая	Аудиторная работа				ВАРС			
		всего	лекции	практические (всех форм)	лабораторные	всего			фиксированные виды
Очная форма обучения									
1	Вводная. Предмет и основные понятия биометрии	14	6	2	4	8		Опрос	ОПК -2, ПК-3
	1.1 Введение в биометрию								
	1.2 Классификация признаков								
	1.3 Способы группировки первичных данных								
2	Основные характеристики варьирующих объектов	14	6	2	4	8		Опрос	
	2.1 Средние величины								

	2.2. Показатели вариации									
3	Выборочный метод и оценка генеральных параметров	12	6	2		4	6		Опрос	
	3.1. Генеральная совокупность и выборка									
	3.2. Статистические ошибки									
4	Критерии достоверности оценок	14	6	2		4	8		Опрос	
5	Корреляционный анализ	12	6	2		4	6		Опрос	
6	Генетика как биологическая наука.	2	2	2				6	Опрос	
	1.1. Исторические этапы развития генетики									
	1.2. Задачи и методы исследований в генетике									
7	Закономерности наследования признаков при половом размножении.	30	20	4		16	10	4	Опрос	
	2.1. Законы Менделя для моногибридного и полигибридного скрещивания.									
	2.2. Факторы, нарушающие менделеевские закономерности расщепления признаков у гибридов									
8	Хромосомная теория наследственности.	10	4	2		2	6		Опрос	
	3.1. Закон Т.Моргана о линейном расположении генов в хромосоме и группах сцепления.									
	3.2. Кроссинговер и факторы, определяющие его частоту. Карты хромосом.									
9	Генетика пола.	14	8	4		4	6	2	Опрос	
	4.1. Механизмы определения пола у живых организмов.									
	4.2. Теория Бриджеса.									
	4.3. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом.									
10	Молекулярные основы наследственности.	14	8	4		4	6		Опрос	
	5.1. Роль нуклеиновых кислот в передаче генетической информации.									
	5.2. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК). Рибонуклеиновые кислоты (РНК)									
	5.3. Биосинтез белка									
11	Генетические основы онтогенеза	6	2	2			4		Опрос	
	6.1. Развитие признака под действием дифференциальной активности генов.									
	6.2. Феногенетика. Норма реакции организма.									
	6.3. Критические периоды развития.									
12	Мутационная изменчивость.	6	2	2			4	4	Опрос	
	7.1. Понятие мутаций, их причины и частота возникновения.									
	7.2. Мутагенез. Мутагены.									
	7.3. Классификация мутаций.									

13	Генетика популяций.	12	8	4		4	4	Опрос	
	8.1.Понятие популяции и чистой линии.								
	8.2.Генетическая структура популяций и факторы, её определяющие. 8.3. Закон Харди-Вайнберга.								
14	Гаметогенез у с.-х. животных	5					5	Опрос	
15	Генетика поведения животных	5					5	Опрос	
16	Генетика и экология	5					5	Опрос	
17	Биотехнология	5					5	Опрос	
	Промежуточная аттестация		x	x	x	x	x	Экзамен	
Итого по дисциплине		180	84	34		50	96	16	
Заочная форма обучения									
1	Вводная. Предмет и основные понятия биометрии	3,5	1,5	0,5		1	2	Опрос	ОПК -2, ПК-10
	1.1 Введение в биометрию								
	1.2 Классификация признаков 1.3 Способы группировки первичных данных								
2	Основные характеристики варьирующих объектов	5,5	1,5	0,5		1	4	Опрос	
	2.1 Средние величины								
	2.2. Показатели вариации								
3	Выборочный метод и оценка генеральных параметров	3,5	1,5	0,5		1	2	Опрос	
	3.1.Генеральная совокупность и выборка								
	3.2. Статистические ошибки								
4	Критерии достоверности оценок	3	1	0,5		0,5	2	Опрос	
5	Корреляционный анализ	5	1	0,5		0,5	4	Опрос	
6	Генетика как биологическая наука.	2,5	0,5	0,5		-	2	2	-
	1.1Исторические этапы развития генетики								
	1.2 Задачи и методы исследований в генетике								
7	Закономерности наследования признаков при половом размножении.	9	3	1		2	6	4	Опрос
	2.1 Законы Менделя для моногибридного и полигибридного скрещивания.								
	2.2. Факторы, нарушающие менделеевские закономерности расщепления признаков у гибридов								
8	Хромосомная теория наследственности.	8	2	1		1	6	2	Опрос
	3.1. Закон Т.Моргана о линейном расположении генов в хромосоме и группах сцепления.								
	3.2. Кроссинговер и факторы, определяющие его частоту. Карты хромосом.								
9	Генетика пола.	9	3	1		2	6	2	Опрос
	4.1 Механизмы определения пола у живых организмов.								
	4.2. Теория Бриджеса.								

	4.3. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом.								
10	Молекулярные основы наследственности.	6	2	1		1	4	2	Опрос
	5.1 Роль нуклеиновых кислот в передаче генетической информации.								
	5.2 Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК). Рибонуклеиновые кислоты (РНК)								
	5.3. Биосинтез белка								
11	Генетические основы онтогенеза	5	1	1		-	4		Опрос
	6.1. Развитие признака под действием дифференциальной активности генов.								
	6.2. Феногенетика. Норма реакции организма.								
	6.3. Критические периоды развития.								
12	Мутационная изменчивость.	7	1	1		-	6	4	Опрос
	7.1. Понятие мутаций, их причины и частота возникновения.								
	7.2. Мутагенез. Мутагены.								
	7.3. Классификация мутаций.								
13	Генетика популяций.	9	3	1		2	6		Опрос
	8.1. Понятие популяции и чистой линии.								
	8.2. Генетическая структура популяций и факторы, её определяющие.								
	8.3. Закон Харди-Вайнберга.								
14	Гаметогенез у с.-х. животных	30					30		Опрос
15	Генетика поведения животных	30					30		Опрос
16	Генетика и экология	35					35		Опрос
17	Биотехнология	36					36		Опрос
	Промежуточная аттестация		x	x	x	x	x	x	Экзамен
	Итого по учебной дисциплине	207	22	10		12	185	16	

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования;:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.4; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятиям, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

2. Условия допуска к экзамену

2. Экзамен является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения реферата с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, студенту могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс

Номер раздела	лекции	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
			очная форма	заочная форма	
1	1	Вводная. Предмет и основные понятия биометрии	2	0,5	Традиционная
2	2	Основные характеристики варьирующих объектов	2	0,5	Традиционная
3	3	Выборочный метод и оценка генеральных параметров	2	0,5	Традиционная
4	4	Критерии достоверности оценок	2	0,5	Традиционная
5	5	Корреляционный анализ	2	0,5	Традиционная
6	6	Генетика как биологическая наука.	2	0,5	Традиционная
7	7-8	Закономерности наследования признаков при половом размножении.	4	1	Лекция визуализация
8	9	Хромосомная теория наследственности.	2	1	Традиционная
9	10-11	Генетика пола.	4	1	Лекция визуализация
10	12-13	Молекулярные основы наследственности.	4	1	Традиционная
11	14	Генетические основы онтогенеза	2	1	Традиционная
12	15	Мутационная изменчивость.	2	1	Традиционная
13	16-17	Генетика популяций.	4	1	Традиционная
Общая трудоёмкость лекционного курса			34	10	x
Всего лекций по дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения		34	- очная форма обучения		8
- заочная форма обучения		10	- заочная форма обучения		
<i>Примечания:</i>					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6.					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2					

5. Лабораторные занятия по дисциплине и подготовка студента к ним

Лабораторные занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

Номер			Тема лабораторной работы	Трудоёмкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела *	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)		очная форма	заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1-2	-	Способы группировки первичных данных	4	1	+	-	Решение ситуационных задач
2	3	-	Решение задач (средняя арифметическая)	2	0.5	+	-	
2	4	-	Контрольная работа № 1	2	0.5	+	-	
3	5	-	Решение задач (лимит, среднее квадратическое изменение, коэффициент вариации)	2	0.5	+	-	Решение ситуационных задач
3	6	-	Решение задач (ошибки средних величин)	2	0.5	+	-	Решение ситуационных задач
4	7-8	-	Решение задач (критерии достоверности)	4	0.5	+	-	Решение ситуационных задач
5	9-10	-	Решение задач (коэффициент корреляции)	4	0.5	+	-	Решение ситуационных задач
7	11-18	-	Решение задач и постановка опыта по теме «Закономерности наследования признаков при половом размножении»,	16	2	+	-	Решение ситуационных задач
8	19	-	Решение задач «Хромосомная теория»	2	1	+	-	Решение ситуационных задач
9	20	-	Решение задач и постановка опыта по теме «Генетика пола»	2	1	+	-	Решение ситуационных задач
9	21	-	Контрольная работа №2	2	1	+	-	Решение ситуационных задач
10	22	-	Решение задач по теме «Молекулярная генетика»	2	1	+	-	Решение ситуационных задач
10	23	-	Контрольная работа № 3	2	-	+	-	
13	24-25	-	Решение задач по теме «Популяционная генетика».	4	2	+	-	Решение ситуационных задач
Итого ЛР		-	Общая трудоёмкость ЛР	50	12	x		

Примечания:

- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6

- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2

Подготовка обучающихся к лабораторным занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На лабораторных занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к лабораторным занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и лабораторные занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на занятиях. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1 Перечень примерных тем рефератов

1. Г.И. Мендель – основоположник гибридологического анализа.
2. Ведущие ученые молекулярной генетики.
3. Лауреаты Нобелевской премии по генетике.
4. Генеалогический анализ наследственных заболеваний.
5. Роль генотипа и условий внешней среды в формировании фенотипа
6. Хромосомные болезни животных.
7. Наследственность и среда.
8. Наследственные заболевания с.-х. животных.
9. Достижения генетики в изучении генома животных организмов.
10. Хромосомное определение пола. Норма и отклонения
11. Проблема регуляции соотношения полов в отдельных отраслях животноводства.
12. Близнецы в различных и сходных условиях среды
13. Генетика и евгеника.
14. Типы наследования окрасов животных.
15. Доминантные и рецессивные гены качественных признаков с.-х. животных.
16. Картирование хромосом.
17. Порядок наследования групп крови у человека и систем групп крови у с.-х. животных.
18. Значение групп крови для практики.
19. Проявление летальности генов и способы его снижения.
20. Роль материнской наследственности на ранних этапах онтогенеза.
21. Тема, предложенная студентом и согласованная с преподавателем.
22. Факторы эволюции популяции в концепции современного естествознания.
23. Структура популяции и генетический груз.
24. Последствия инбридинга в популяции.
25. Генетические основы гетерозиса
26. Достижения генной инженерии в животноводстве.
27. Гены-маркеры в селекции животных
28. Опыты Дж.Гёрдона по пересадке ядер клеток
29. Мутагены.
30. Факторы, вызывающие мутации на генном уровне и устраняющие их.
31. Хромосомные мутации.
32. Полиплоидия у животных и растений.
33. Создание трансгенных продуктов
34. Клонирование - польза или вред для человечества?
35. Влияние радиации на организм человека, генетические последствия
36. Радиоактивность и экология

37. Генетика поведения животных.
38. Передача по наследству поведенческих признаков.
39. Факторы иммунной системы организма и их использование в селекции
40. Селекция животных на устойчивость к болезням.
41. ГМО – польза или вред?
42. Тема, предложенная студентом и согласованная с преподавателем.

7.2 Основные правила оформления рефератов

Рефераты относятся к индивидуальным заданиям, которые рассматриваются как самостоятельный вид письменной работы.

1. Требования к структуре рефератов

Структура рефератов и контрольных работ должна содержать:

- Титульный лист (титульный лист является первой страницей реферата);
- Содержание (содержание включает: введение; наименования всех разделов, подразделов, пунктов и подпунктов основной части задания; выводы; библиографический список);
- Введение (во введении кратко формулируется проблема, указывается цель и задачи реферата);
- Основная часть (состоит из нескольких разделов, в которых излагается суть реферата);
- Выводы или Заключение (в выводах приводят оценку полученных результатов работы, предлагаются рекомендации);
- Библиографический список источников информации (содержит перечень источников, на которые ссылаются в основной части реферата).

2. Требования к оформлению рефератов

К оформлению рефератов предъявляются следующие требования:

- рефераты оформляют на листах формата А4 (210x297), текст печатается на одной стороне листа через полтора интервала;
- параметры шрифта: гарнитура шрифта - Times New Roman, начертание - обычный, кегль шрифта - 14 пунктов, цвет текста – авто (черный);
- параметры абзаца: выравнивание текста – по ширине страницы, отступ первой строки -12,5 мм, межстрочный интервал - Полупторный;
- поля страницы для титульного листа: верхнее и нижнее поля – 20 мм; правое и левое поля – 15 мм;
- поля всех остальных страниц: верхнее и нижнее поля – 20 мм, размер левого поля 30 мм, правого – 15 мм;
- на титульном листе указывается название образовательного учреждения, тема реферата, название учебного курса, номер группы, форма и курс обучения, Ф.И.О. автора, Ф.И.О. научного руководителя (проверяющего), место и год выполнения работы;
- каждую структурную часть необходимо начинать с нового раздела со следующей страницы;
- страницы нумеруют арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Порядковый номер ставят вверху страницы, справа;
- нумерация страниц начинается с титульного листа, но на титульном листе и на странице «Содержание» номер страницы не указывается, нумерация указывается с цифры 3 (с третьей страницы);
- текст основной части индивидуальных заданий разбивают на разделы, подразделы, пункты и подпункты;
- разделы, подразделы, пункты, подпункты нумеруют арабскими цифрами;
- разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах излагаемого материала и обозначаться арабскими цифрами, в конце номера раздела ставят точку (например, 1.);
- подразделы нумеруют в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и порядкового номера подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точку не ставят, например: «1.1»;

- пункты нумеруют в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из порядкового номера раздела, подраздела, пункта, между цифрами и в конце номера точку не ставят, например: «1.1.2»;
- подпункты нумеруют в пределах каждого пункта и в конце номера точку не ставят (например, 1.1.2.1);
- заголовки (заголовки 1 уровня) каждой структурной части индивидуального задания (например, содержание, введение и т.д.) и заголовки разделов основной части следует располагать в середине строки и печатать прописными буквами без подчеркивания;
- заголовки подразделов, пунктов и подпунктов следует начинать с абзачного отступа и печатать строчными буквами, кроме первой. Точка в конце заголовка не ставится
- иллюстрации (рисунки, схемы, графики) и таблицы, которые размещаются на отдельных страницах, включают в общую нумерацию страниц;
- иллюстрации необходимо помещать непосредственно после первого упоминания о них в тексте или на следующей странице;
- графические материалы рекомендуется сохранять в форматах: .bmp, dib, .tif, .gif;
- таблица располагается непосредственно после текста, в котором она упоминается в первый раз или на следующей странице;
- таблицы нумеруют арабскими цифрами по порядку;
- примечания помещают в тексте при необходимости пояснения содержания текста, таблицы или иллюстрации;
- пояснения к отдельным данным, приведенным в тексте или таблицах, допускается оформлять сносками;
- формулы и уравнения располагают непосредственно после их упоминания в тексте, посередине страницы;
- в индивидуальном задании могут быть указаны ссылки на используемую литературу;
- ссылки на источники следует указывать в квадратных скобках, например: [1 – 3], где 1 - 3 порядковый номер источников, указанных в списке источников информации;
- список источников информации размещают в порядке появления источника в тексте, в алфавитном порядке фамилий авторов или заголовков и в хронологическом порядке.

7.3 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

– «зачтено» по реферату присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;

– «не зачтено» по реферату присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

При оценивании реферата нулём баллов он должен быть переделан в соответствии с полученными замечаниями и сдан на проверку заново не позднее срока окончания приёма рефератов.

Не получив максимальный балл, студент имеет право с разрешения преподавателя доработать реферат, исправить замечания и вновь сдать реферат на проверку.

7.4 Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Гаметогенез у с.-х. животных»

1. Дать определение понятию гаметогенез
2. Назовите органы, в которых происходит гаметогенез у сельскохозяйственных животных.
3. Назовите этапы, из которых складывается гаметогенез.
4. Митотический цикл и его биологическое значение.
5. Из каких периодов состоит митотический цикл клетки.
6. Охарактеризуйте аутосинтетическую интерфазу.
7. Дайте характеристику фазам митоза: профазе, метафазе, анафазе и телофазе.
8. Мейоз: особенности, стадии, биологическое значение.
9. Назовите стадии и основные процессы, идущие в профазу I мейоза.
10. В чем заключается значение размножения?
11. Перечислите формы бесполого размножения.
12. Назовите основные отличия бесполого и полового размножения.

13. Биологическое значение полового размножения.
14. Что такое партеногенез. Назовите формы партеногенеза.
15. Перечислите периоды гаметогенеза.
16. Назовите клетки, их ploidy и процессы, идущие в зоне созревания при сперматогенезе?
17. В чем заключается отличие оогенеза от сперматогенеза?
18. Назвать особенности морфологии женской и мужской гамет.
19. Что такое оплодотворение?
20. В чем заключается значение оплодотворения?

«Генетика поведения животных»

1. Расскажите об основных направлениях исследований поведения животных в природе.
2. Что такое этограмма?
3. Что такое социограмма?
4. Каковы основные направления исследований популяционных взаимоотношений?
5. Какой вклад в изучение поведения животных вносит популяционная генетика?
6. Что дает изучение поведения в природных условиях прирученных животных?
7. Как влияет на поведение животных урбанизированная среда?

«Генетика и экология»

1. Какие механизмы помогают человеческому организму приспосабливаться к постоянно меняющимся условиям окружающей среды?
2. Что означает понятие «адаптация» с экологической точки зрения?
3. Изменения окружающей среды по-разному влияют на каждого человека, но ученые выделяют три основных типа реагирования. На чем основаны критерии выделения типов?
4. Как проявляются генетические и физиологические адаптации людей к географическим условиям?
5. Каким образом происходит адаптация личности к социальной среде?
6. Генетический контроль устойчивости организмов к факторам окружающей среды.
7. Загрязнение атмосферы. Примеры мутаций, обуславливающих реакцию на загрязнение атмосферы.
8. Мутагенез.
9. Радиационный и химический мутагенез.
10. Экогенетическое действие факторов внешней среды.
11. Биологические факторы как генетически активные факторы среды..
12. Физические факторы и отравления металлами.
13. Химические факторы - как генетически активные факторы среды.
14. Пищевые вещества и пищевые добавки. Примеры реакции у генетически чувствительных индивидов.
15. Физические факторы как генетически активные факторы среды.
16. Примеры мониторинга в природных популяциях.
17. Экогенетическое действие факторов внешней среды
18. Загрязнение атмосферы и гены
19. Чувствительность к биологическим агентам
20. Проблемы оценки влияния загрязнителей биосферы на наследственность человека

«Биотехнология»

1. Улучшение здоровья животных с помощью биотехнологии;
2. Новые достижения в лечении людей с помощью биотехнологических исследований на животных;
3. Улучшение качества продуктов животноводства с помощью биотехнологии;
4. Достижения биотехнологии в охране окружающей среды и сохранении биологического разнообразия.
5. Назовите основные этапы технологии трансплантации эмбрионов.
6. В каких целях применяется трансплантация эмбрионов?
7. Какие требования предъявляют к донорам при их отборе?
8. Какие существуют методы оценки качества эмбрионов?
9. Какие существуют способы извлечения оплодотворенных яйцеклеток от коров-доноров?
10. Как влияет трансплантация эмбрионов на генетический прогресс популяции?
11. Что такое трансгеноз?
12. Что такое клонирование?
13. Какие этапы включает общая схема клонирования животных?

14. Что означает термин "химера"?
15. С какой целью создают химер?

ОБЩИЙ АЛГОРИТМ самостоятельного изучения темы

- 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами;
- 2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
- 3) Оформить отчётный материал в виде доклада или электронной презентации (по выбору студента) и выступить с ним на семинарском занятии.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы

- «зачтено» выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы, соблюдает заданную форму изложения;
- «не зачтено» выставляется студенту, если он не соблюдает требуемую форму изложения, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы студента

8.1 Вопросы для входного контроля

1. Наименования и назначение основных органоидов клетки животного организма.
2. Как называются организмы, клетки которых не имеют оформленного ядра?
3. Как называются организмы, клетки которых имеют настоящее ядро?
4. Особенности строения половых клеток.
5. Какие химические вещества входят в состав хромосом?
6. Как называется процесс удвоения молекулы ДНК?
7. Что включает в себя митотический цикл?
8. Этапы онтогенеза животного организма.
9. Химический состав молекулы ДНК.
10. Состав молекулы белка.
13. Роль ферментов в обмене веществ
14. Роль естественного и искусственного отбора в популяции.
15. Понятие эволюции и доместикации.
16. Определение вида в зоологической классификации.
17. Укажите пары комплементарных азотистых оснований в составе молекулы ДНК.
18. Какой период митотического цикла идет синтез ДНК?
19. Сколько дочерних клеток образуется из одной материнской при митозе?
20. Перечислите названия клеток, образующихся в результате мейоза?
21. Сколько делений включает в себя мейоз?
22. Какой набор хромосом имеют клетки, образующиеся в результате мейотического деления?
23. Как называется мужская половая клетка у животных?
24. Как называется женская половая клетка у животных?
25. Как называется клетка, образующаяся при слиянии яйцеклетки и спермия?
26. Как называется образование зародыша из неоплодотворенной яйцеклетки?
27. Перечислите названия аминокислот, входящих в состав белка.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен сослаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

ВОПРОСЫ для самоподготовки к занятиям

Тема 1. Предмет и основные понятия биометрии

1. Какие задачи решает вариационная статистика?
2. Каковы правила формирования выборки?
3. Что означает требование репрезентативности выборки?
4. Какие типы вариационных рядов Вы различаете?
5. Приведите примеры качественных и количественных признаков в животноводстве.

Тема 2. Основные характеристики варьирующих объектов

1. Какими способами рассчитывается средняя арифметическая в малой и большой выборках?
2. Что называется условной средней и как она определяется?
3. В каких единицах измерения и с какой точностью выражается \bar{X} данного признака?
4. В каких случаях применяется расчет средней арифметической, а в каких – средней взвешенной?
5. Какие средние величины используются в биометрии, кроме двух названных, и для оценки каких признаков?
6. Какие названия и средние значения показателей хозяйственно-полезных признаков животных Вы усвоили из решенных задач?

Тема 3. Выборочный метод и оценка генеральных параметров

1. Какой статистический показатель характеризует размах изменчивости признака?
2. Что показывает среднее квадратическое отклонение?
3. В каких случаях для характеристики изменчивости признаков применяют коэффициент вариации?
4. Какие виды ошибок могут встречаться при статистическом анализе?
5. Что означает статистическая ошибка средней арифметической величины?

Тема 4. Критерии достоверности оценок

1. Как определить критерий достоверности разности двух средних арифметических?
2. Как пользоваться вычисленным критерием достоверности разности

Тема 5. Корреляционный анализ

1. Каким может быть характер взаимосвязи между признаками?
2. Какой может быть степень взаимосвязи между признаками?
3. В каких пределах варьирует цифровое значение коэффициента корреляции?

Тема 7. Закономерности наследования признаков при половом размножении

1. Какие законы наследования признаков сформулировал Г. Мендель, проводя моногибридное скрещивание?
2. Дайте определение гомо- и гетерозиготной особи. Сколько типов гамет они производят?
3. Какие формы взаимодействия могут проявлять аллельные гены?
4. Как наследуются группы крови у людей и системы групп крови у животных?
5. Какие числовые соотношения генотипов и фенотипов наблюдаются в первом и втором поколениях потомков при неполном доминировании?
6. Что такое множественные аллели? Какова природа их возникновения? Какое практическое значение они имеют?
7. Каковы особенности фенотипических и генотипических расщеплений в потомстве от анализирующего скрещивания?

8. Какое значение в практике селекции животных имеют возвратное и анализирующее скрещивание?
9. Какие состояния летальных генов Вам известны? При каком состоянии летелей проще вести селекцию на их устранение из популяции животных?
10. При каком подборе родительских пар может чаще проявляться действие летальных генов? 1. Какие типы взаимодействия неаллельных генов Вам известны?
11. Какие гены и их взаимодействия чаще всего определяют качественные, а какие – количественные признаки организма?
12. Назовите хозяйственно-полезные признаки животных, имеющие полимерный характер наследования.
13. Что такое летальные и сублетальные гены, гены-суп-рессоры, гены-модификаторы, гены-мутаторы?
14. Что означает пенетрантность и экспрессивность генов?

Тема 8. Хромосомная теория наследственности.

1. В чем заключается генетическая рекомбинация? Перечислите процессы, обуславливающие её.
2. Какие данные свидетельствуют, что в хромосоме содержится больше одного гена?
3. Как можно определить расстояние между генами?
4. На основании каких данных составляются генетические карты хромосом? Какое практическое значение они имеют?
5. Перечислите основные положения теории Т.Моргана.

Тема 9. Генетика пола.

1. Сколько типов гамет, различающихся по половым хромосомам, образуется при гаметогенезе:
 - а) у коровы и быка;
 - б) у курицы и петуха.
2. Какую особенность наследования и проявления признаков, сцепленных с полом, имеет гетерогаметный пол?
3. Как на практике используется сцепленность признака с полом?
4. Что такое крисс-кросс-наследование?
5. Чем отличается сцепленное с полом наследование признаков от сцепленного аутосомного наследования?

Тема 10. Молекулярные основы наследственности.

1. Назовите структурные особенности ДНК и РНК.
2. Каким образом ДНК сохраняет наследственную информацию на протяжении жизни организма и в ряде поколений?
3. Какие функции выполняют РНК в клетке?
4. Что такое нуклеотид, триплет, кодон, ген?

Тема 13. Генетика популяций.

1. Что такое популяция и чистая линия? Какие различия между ними?
2. К каким выводам пришел Иоганнсен в результате отбора в популяциях и чистых линиях?
3. Какими параметрами характеризуется генетическая структура популяции?
4. Какова формула Харди-Вайнберга для определения соотношения генотипов в свободно размножающейся (панмиктической) популяции?
5. Какие причины могут изменить генетическую структуру популяции?
6. Как внешняя среда влияет на структуру популяции по генотипам?
7. Как влияют отбор, скрещивание и инбридинг на генетическую структуру популяции?
8. Что такое генетический груз?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самоподготовки по темам занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог

всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах по праву. Такими журналами являются: Вопросы правоведения, Экономика и право др. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

Раздел 1 Вводная. Предмет и основные понятия биометрии

Предметом биометрии служит любой биологический объект, изучаемый с применением счета или меры, т.е. с количественной стороны в целях более или менее точкой оценки его качественного состояния.

При этом имеются в виду не единичные, а групповые объекты, т.е. явления массовые, в сфере которых проявляют свое действие статические законы. Обычно наблюдения проводят на групповых объектах, например, на особях одного и того же вида, пола и возраста, которые рассматривают как составные элементы, или члены группового объекта, и называют единицами наблюдения.

Множество относительно однородных, но индивидуально различимых единиц, объединенных для совместного (группового) изучения, называют статистической совокупностью. Понятие статистической совокупности – одно из фундаментальных биометрических понятий. Оно базируется на принципе качественной однородности ее состава.

Статистический комплекс состоит из разнородных групп, объединенных для совместного (комплексного) изучения. При этом каждая группа, входящая в состав комплекса, должна состоять из однородных элементов.

Вопрос о форме объединения биометрических данных экспериментатор решает сам в зависимости от объекта и цели исследования. Объединяемые в статистическую совокупность или статистический комплекс результаты наблюдений представляют некую систему, не сводимую к сумме составляющих ее единиц или компонентов.

Раздел 2. Основные характеристики варьирующих объектов

Вариационные ряды и их графики дают наглядное представление о варьировании признаков, но они недостаточны для полного описания варьирующих признаков. Для этой цели служат особые, логически и теоретически обоснованные числовые показатели, называемые **статистическими характеристиками**. К ним относятся, прежде всего, **средние величины и показатели** вариации. Средние величины обладают большой устойчивостью, способностью характеризовать группу однородных единиц одним (средним) числом. Хотя средние величины абстрактны, но они понятны. Средний рост, средняя успеваемость, средний результат группы в тесте и др. – все это понятия о конкретном.

Среднее арифметическое значение – одна из основных характеристик ряда наблюдений, наиболее часто используется в практике. Этот показатель является центром распределения, вокруг которого группируются все варианты статистической совокупности.

К характеристикам вариации, или колеблемости результатов измерений относятся размах, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

Средние величины не содержат полной информации о варьирующих объектах. При одинаковых средних характеризуемые ими признаки могут отличаться по величине вариации, которая указывает, насколько сильно результаты отклоняются от среднего значения.

Самый простой показатель вариации – это размах варьирования. Он равен разности между наибольшим и наименьшим результатом измерения.

Однако этот показатель не отражает характер варьирования всех результатов, и поэтому на практике используют другую характеристику вариации – **дисперсию**, которая лишена указанного недостатка.

Дисперсия равна среднему значению суммы квадратов отклонений результатов измерений от их среднего результата.

Наряду с дисперсией важнейшей характеристикой вариации служит среднее квадратическое отклонение σ , представляющее собой корень квадратный из дисперсии.

Эта величина выражается в тех же единицах, что и сами результаты измерений, и часто оказывается более удобной характеристикой, чем дисперсия.

Дисперсия и среднее квадратическое отклонение – величины абсолютные, выраженные в тех единицах, что и характеризуемый ими признак. Поэтому, когда возникает необходимость сравнивать изменчивость признаков, имеющих разные единицы измерений, нужно использовать относительные показатели вариации. Одним из таких показателей является коэффициент вариации V .

Коэффициент вариации – это отношение среднего квадратического отклонения к среднему арифметическому значению, выраженное в процентах

Коэффициент вариации используется и как показатель однородности выборочных наблюдений. Принято считать, что если коэффициент вариации не превышает 10 %, варьирование считается слабым, то выборка однородная, т.е. полученной из одной генеральной совокупности.

Раздел 3. Выборочный метод и оценка генеральных параметров

Выборочный метод представляет собой метод несплошного наблюдения, при котором отбор из основной совокупности выполняется в случайном порядке, в соответствии с научными принципами теории выборочного метода. Основные принципы выборочного метода – случайность отбора (равной возможности попадания в выборку) и репрезентативность, представительство по всем признакам изучаемой совокупности.

Выборочное наблюдение – несплошное наблюдение, выполненное выборочным методом, при котором отобранная часть изучается, а результаты распространяются на всю совокупность.

Главным условием качества первичных данных статистического наблюдения является достоверность и полнота. В проведении ряда исследований наиболее предпочтительным представляется выборочный метод. В основу отбора выборочным методом лежит принцип равной возможности попадания в выборку каждой единицы генеральной совокупности, случайностью отбора.

При любом статистическом исследовании сплошном или несплошном возникают ошибки двух видов: регистрации и репрезентативности. Ошибки регистрации возникают в результате сбора, занесения информации об изучаемом явлении или процессе и могут быть случайными (непреднамеренными, неискажающими общей картины явления) и систематическими (тенденциозными или преднамеренными, умышленно искажающими картину явления). Ошибки репрезентативности присущи только несплошному статистическому наблюдению и возникают в связи с отличием выборочной и генеральной совокупностей.

Условие случайности отбора предупреждает появление систематических (тенденциозных) ошибок и делает возможной оценку ошибки представительства (репрезентативности).

Очевидное отличие выборки от генеральной совокупности позволяет сделать вывод о различиях в оценке показателей, характеризующих генеральную совокупность (генеральных параметров) и выборку (выборочных параметров). Это отличие составляет ошибку выборки.

Ошибка выборки (репрезентативности)- разница между значением показателя, полученного по выборке и генеральным параметром. Ошибка выборки оценивается в зависимости от метода отбора повторного или бесповторного. Так повторный метод представляет собой выбор единицы совокупности и возврат ее в основную совокупность после регистрации ее свойств и признаков, при этом выбранная единица может снова служить объектом отбора. При бесповторном отборе единица совокупности, попавшая в выборку, в генеральную совокупность не возвращается, при такой выборке численность единиц генеральной совокупности сокращается.

Раздел 4. Критерии достоверности оценок

Метод оценки достоверности разности показателей или средних величин позволяет установить, существенны ли выявленные различия, или они являются результатом действия случайных причин.

В основе метода лежит определение критерия достоверности "t", который рассчитывается по специальным формулам для средних и относительных величин.

При большой выборке различие достоверно при $t > 2$, что соответствует вероятности безошибочного прогноза равной или более 95%. При величине коэффициента достоверности $t < 2$ степень вероятности безошибочного прогноза менее 95%. При такой степени вероятности мы не можем утверждать, что полученная разность показателей достоверна с достаточной степенью вероятности. В этом случае необходимо получить дополнительные данные, увеличив число наблюдений. Если после увеличения численности выборки, и, соответственно, уменьшения ошибки репрезентативности, различие продолжает оставаться недостоверным, можно считать доказанным, что между сравниваемыми совокупностями не обнаружено различий по изучаемому признаку.

Для определения достоверности различий между двумя показателями или средними величинами при малом числе наблюдений критерий достоверности оценивается по таблице значений критерия t Стьюдента по числу степеней свободы, которое при этом определяется как сумма чисел наблюдений в каждой группе без двух.

Раздел 5. Корреляционный анализ

Корреляционный анализ — метод обработки статистических данных, заключающийся в изучении связи между переменными.

Цель корреляционного анализа - обеспечить получение некоторой информации об одной переменной с помощью другой переменной. В случаях, когда возможно достижение цели, говорят, что переменные коррелируют. Корреляция отражает лишь линейную зависимость величин, но не отражает их функциональной связности. Например, если вычислить коэффициент корреляции между величинами $A = \sin(x)$ и $B = \cos(x)$, то он будет близок к нулю, т.е. зависимость между величинами отсутствует.

При исследовании корреляции используются графический и аналитический подходы.

Графический анализ начинается с построения корреляционного поля. Корреляционное поле (или диаграмма рассеяния) является графической зависимостью между результатами измерений двух признаков. Для ее построения исходные данные наносят на график, отображая каждую пару значений (x_i, y_i) в виде точки с координатами x_i и y_i в прямоугольной системе координат.

Визуальный анализ корреляционного поля позволяет сделать предположение о форме и направлении взаимосвязи двух исследуемых показателей. По форме взаимосвязи корреляционные зависимости принято разделять на линейные и нелинейные. При линейной зависимости огибающая корреляционного поля близка к эллипсу. Линейная взаимосвязь двух случайных величин состоит в том, что при увеличении одной случайной величины другая случайная величина имеет тенденцию возрасти (или убывать) по линейному закону.

Значение коэффициента корреляции может изменяться в диапазоне от -1 до +1:

Абсолютное значение коэффициента корреляции показывает силу взаимосвязи. Чем меньше его абсолютное значение, тем слабее связь. Если он равен нулю, то связь вообще отсутствует. Чем больше значение модуля коэффициента корреляции, тем сильнее связь и тем меньше разброс в значениях y_i при каждом фиксированном значении x_i . Знак коэффициента корреляции определяет направленность взаимосвязи: минус – отрицательная, плюс – положительная.

Раздел 6. Генетика как биологическая наука

Генетика – наука о наследственности и изменчивости живых организмов. Датой рождения генетики считается 1900 год, когда независимо друг от друга три ученых Г. Де-Фриз, К. Корренс

и Э. Чермак повторно открыли законы, установленные Г. Менделем в 1865 году. В настоящее время генетика занимает центральное место в биологии.

Наследственность – свойство живых организмов обеспечивать материальную и функциональную преемственность между поколениями, а также обуславливать специфический характер индивидуального развития организмов. Каждый вид животных и растений сохраняет в ряду поколений характерные для него черты: курица выводит цыплят, овца рождает ягнят, рожь воспроизводит рожь и т.д., причем каждый вид животных и растений, куда бы его не перевозили и в какие бы условия его не помещали, если он сохранит способность размножаться, воспроизведет свои особенности. Некоторые виды могут оставаться в течение миллионов лет относительно неизменными. Например, современный опоссум мало чем отличается от опоссума раннего мелового периода.

Наряду с явлением наследственности в предмет исследования генетики входит изучение изменчивости. Изменчивость – это различие между особями одного и того же вида, между предками и потомками по ряду признаков и свойств. Если мы внимательно проанализируем стадо коров черно-пестрой породы, то при общем сходстве животных этой породы мы обнаружим различия между ними по массе, форме и расположению пятен, форме рогов, развитию вымени, темпераменту и другим признакам. Среди животных нет двух организмов, полностью похожих друг на друга, за исключением однойцовых близнецов.

Как и любая наука, генетика не может развиваться самостоятельно, вне связи с другими науками. Она постоянно заимствует знания и достижения других наук. В первую очередь необходимо отметить тесную связь генетики с эволюционным учением Ч. Дарвина, неотъемлемой частью которого она является. Основными критериями эволюции являются: изменчивость, наследственность и естественный отбор. Генетика также изучает эти явления и помогает понять и объяснить с научной точки зрения многие вопросы эволюции.

Значительное влияние на развитие генетики оказала цитология – наука о строении клетки. Без глубоких знаний цитологии невозможно понять материальную преемственность между поколениями. Как установлено, в клетке за наследственную информацию отвечают хромосомы. Именно эти органоиды клетки в большей степени интересуют генетиков.

Генетика также связана с биохимией, так как без знания химической природы гена невозможно представить процессы передачи наследственной информации и целенаправленного вмешательства в эти процессы. Общий раздел генетики и биохимии – это раздел нуклеиновые кислоты.

Использование в качестве объекта исследований вирусов и бактерий обусловило тесную связь генетику с микробиологией и вирусологией. В частности развитие генетической инженерии это и есть удачное соединение знаний и достижений этих наук.

Генетика в своих исследованиях широко использует математические методы, в первую очередь теорию вероятности и вариационную статистику. Впервые статистический метод удачно применил для выяснения закономерностей наследования признаков Г. Мендель. Особенно широко математические методы исследований применяют в настоящее время для изучения наследования хозяйственно – полезных признаков у животных, что привело к возникновению биометрии.

Теоретические знания, накопленные в процессе развития генетики, находят практическое применение. Эти знания используют селекционеры при создании новых сортов растений и пород животных. Таким образом, генетика связана с селекцией, разведением животных и племенным делом.

Раздел 7. Закономерности наследования признаков при половом размножении

Знание закономерностей наследования признаков при половом размножении имеет большое значение в племенной работе. Каждый организм обладает большим числом наследственных задатков. Зная закономерности их наследования, можно предсказать качество будущего потомства.

Изучение закономерностей наследования признаков при скрещивании проводится с помощью гибридологического анализа, разработанного Г. Менделем. Сущность этого метода заключается в следующем:

1. Для скрещивания подбираются особи, различающиеся между собой по одной, двум или более парам альтернативных (взаимоисключающих) признаков, например, красная и белая окраска цветков, комолость и рогатость у крупного рогатого скота и др.
2. Анализ наследования признаков проводится на протяжении нескольких поколений.
3. При скрещиваниях проводится точный количественный учет проявления у потомков изучаемых признаков.

Потомство, полученное от скрещивания организмов, имеющих наследственные различия по изучаемым признакам, называется гибридами.

При гибридологическом анализе для записи различных схем скрещивания используются условные обозначения. Родителей обозначают буквой Р (от латинского слова

parents - родители), женский пол - знаком ♀, мужской - ♂, скрещивание - х, потомство - буквой F (от латинского filialis - сыновья). Согласно закону Менделя о чистоте гамет, в зиготе и соматических клетках организма имеется по два аллеля от каждой пары, один из которых получен от отца, другой - от матери. В отличие от них, половые клетки (гаметы) содержат только по одному гену из каждой аллельной пары.

В генетических схемах скрещивания аллельные гены принято обозначать одной и той же буквой. Доминантные гены обозначаются заглавными буквами латинского алфавита, а их рецессивные аллели - прописными.

Организм, получивший от отца и матери одинаковые гены (AA или aa), называется гомозиготным, а получивший разные гены (Aa) - гетерозиготным.

Совокупность наследственных задатков (генов), присущих данному организму, называется генотипом.

Совокупность проявившихся признаков и свойств организма, являющихся результатом взаимодействия генотипа с окружающей средой, называется фенотипом.

Организмы с гомозиготным генотипом образуют гаметы одного типа, а с гетерозиготным - различных типов.

Гаметами называются половые клетки, образующиеся в результате особого деления - мейоза. При мейозе происходит уменьшение числа хромосом вдвое, поэтому в гаметах содержится только один ген из каждой аллельной пары генов.

Раздел 8. Хромосомная теория наследственности

Основоположник теории Томас Гент Морган, американский генетик, нобелевский лауреат, выдвинул гипотезу об ограничении законов Менделя.

В экспериментах он использовал плодовую мушку-дрозофилу, обладающую важными для генетических экспериментов качествами: неприхотливостью, плодовитостью, небольшим количеством хромосом (четыре пары), множеством четко выраженных альтернативных признаков.

Морган и его ученики установили следующее:

1. Гены, расположенные в одной хромосоме, наследуются совместно или сцепленно.
2. Группы генов, расположенных в одной хромосоме, образуют группы сцепления. Число групп сцепления равно гаплоидному набору хромосом у гомогаметных особей и $n+1$ у гетерогаметных особей.
3. Между гомологичными хромосомами может происходить обмен участками (кроссинговер); в результате кроссинговера возникают гаметы, хромосомы которых содержат новые комбинации генов.
4. Частота кроссинговера между гомологичными хромосомами зависит от расстояния между генами, локализованными в одной хромосоме. Чем это расстояние больше, тем выше частота кроссинговера. За единицу расстояния между генами принимают 1 морганиду (1% кроссинговера) или процент появления кроссоверных особей. При значении этой величины в 10 морганид можно утверждать, что частота перекреста хромосом в точках расположения данных генов равна 10% и что в 10% потомства будут выявлены новые генетические комбинации.
5. Для выяснения характера расположения генов в хромосомах и определения частоты кроссинговера между ними строят генетические карты. Карта отражает порядок расположения генов в хромосоме и расстояние между генами одной хромосомы. Эти выводы Моргана и его сотрудников получили название *хромосомной теории наследственности*. Важнейшими следствиями этой теории являются современные представления о гене как о функциональной единице наследственности, его делимости и способности к взаимодействию с другими генами.

Раздел 9. Генетика пола

Пол характеризуется комплексом признаков, определяемых генами, расположенными в хромосомах. В клетках организма человека хромосомы составляют парные диплоидные наборы. У видов с раздельнополыми особями хромосомный комплекс самцов и самок неодинаков и различается по одной паре хромосом (половые хромосомы). Одинаковые хромосомы этой пары назвали X (икс) -хромосомой, непарную, отсутствующую у другого пола — Y (игрек) -хромосомой; остальные, по которым нет различий, — аутосомами (A).

Клетки женщины содержат две одинаковые половые хромосомы, которые обозначаются XX, у мужчин они представлены двумя непарными хромосомами X и Y. Таким образом, набор хромосом мужчины и женщины отличается только одной хромосомой: хромосомный набор женщины содержит 44 аутосомы + XX, мужчины — 44 аутосомы + XY.

Во время деления и созревания половых клеток у человека образуются гаметы с гаплоидным числом хромосом: яйцеклетки, как правило, содержат 22 + X-хромосомы. Таким образом, у женщин образуется только один тип гамет (гаметы с X-хромосомой). У мужчин гаметы содержат 22 + X или 22 + Y хромосом, и образуется два типа гамет (гамета с X-хромосомой и гамета с Y-хромосомой). Если при оплодотворении в яйцеклетку попадает сперматозоид с X-хромосомой, формируется зародыш женского пола, а с Y-хромосомой — мужского пола.

Раздел 10. Молекулярные основы наследственности

В 1927 году Кольцовым М.К. была выдвинута гипотеза о белковой природе гена. Изучение химии нуклеиновых кислот (рибонуклеиновой и дезоксирибонуклеиновой) началось в Тюбингенской лаборатории в Германии. Здесь в 1868-1869 г.г. молодой швейцарский физиолог и гистолог Ф. Миммер с ядерной массы лейкоцитов выделил вещество с сильными кислыми свойствами – нуклеин (от лат. ядро). Это была смесь двух веществ – нуклеиновой кислоты и белка. Ученый доказал, что в состав нуклеиновых кислот входят фосфорная кислота, пуриновые и пиримидиновые основания, углеводные компоненты (сахара).

Структурной единицей ДНК является нуклеотид. В состав каждого нуклеотида входит три компонента: остаток фосфорной кислоты, сахар пентоза – дезоксирибоза, азотистые основания – пуриновые (аденин - А, гуанин - Г) и пиримидиновые (тимин - Т, цитозин - Ц).

Структура молекулы ДНК была установлена в 1953 г. Д.Уотсоном и Ф.Криком. Молекула ДНК состоит из двух связанных между собой полинуклеотидных нитей спирально скрученных. Молекула ДНК состоит из тысяч нуклеотидов (108 и более). Нуклеотиды последовательно связаны друг с другом в цепочку с помощью остатка фосфорной кислоты и молекулы дезоксирибозы. Специфичность каждого нуклеотида в молекуле ДНК определяется наличием соответствующего азотистого основания. Каждый нуклеотид одной цепочки соединяется водородными связями с нуклеотидом другой цепочки строго закономерно: аденин соединяется с тиминном двумя водородными связями, гуанин – с цитозином тремя водородными связями.

Число пуриновых нуклеотидов (А+Г) равно числу пиримидиновых (Ц+Т), то есть отношение $(А+Г):(Т+Ц)=1$. Две комплементарные нити образуют правовинтовую спираль, каждый виток которой имеет длину 3,4 нм, расстояние между нуклеотидами 0,34 нм. Азотистые основания ориентированы к середине спирали.

Число нуклеотидов и их последовательность в молекуле ДНК специфичны для каждого вида и частично – для каждой особи. Д.Уотсон ввел понятие о видовой специфичности ДНК. Коэффициентом видовой специфичности называют соотношение $(А+Т):(Г+Ц)$.

Раздел 11. Генетические основы онтогенеза

Онтогенез – непрерывный процесс количественных и качественных изменений, происходящих в организме в течение всей жизни при постоянном взаимодействии генотипа и условий среды.

Термины «онтогенез» и «филогенез» ввел в биологию зоолог Е.Геккель. Термин «онтогенез» означает процесс индивидуального развития особи, «филогенез» - история развития вида. Согласно биогенетическому закону индивидуальное развитие особи является как бы кратким повторением филогенеза. Филогенез реализуется в онтогенезе через наследственность, составляет основу онтогенеза и направляет онтогенез по пути, пройденному предками. В зиготе (оплодотворенной яйцеклетке) содержится записанная в структуре ДНК генетическая информация о развитии будущего организма. В процессе онтогенеза происходит реализация генетической информации в определенных условиях среды.

Онтогенез животных включает два основных взаимосвязанных процесса – рост и развитие. Под ростом понимают процесс увеличения размеров организма, его массы, происходящий за счет накопления в нем активных веществ. В основе роста лежит увеличение числа и размеров клеток и неклеточных образований. Под развитием понимают качественные изменения – процессы усложнения структуры организма, специализацию, дифференциацию и интеграцию его органов и тканей.

Одна из основных проблем биологии – выяснение вопроса: каким образом из одной-единственной клетки возникает множество разнообразных типов клеток, значительно различающихся между собой строением, функциями, и как в процессе онтогенеза идет формирование признаков и свойств организма? Проблема изучения механизма генетического контроля онтогенеза имеет не только теоретическое, но и практическое значение.

Раздел 12. Мутационная изменчивость

Мутационной называется изменчивость, вызванная возникновением мутации. Мутации — это наследуемые изменения генетического материала, приводящие к изменению тех или иных признаков организма.

Основные положения мутационной теории разработаны Г. Де Фризом в 1901—1903 гг. и сводятся к следующему:

Мутации возникают внезапно как дискретные изменения признаков;

Новые формы устойчивы;

В отличие от ненаследственных изменений мутации не образуют непрерывных рядов.

Они представляют собой качественные изменения;

Мутации проявляются по-разному и могут быть как полезными, так и вредными;

Вероятность обнаружения мутаций зависит от числа исследованных особей;

Сходные мутации могут возникать повторно;

Мутации ненаправленны (спонтанны), т. е. мутировать может любой участок хромосомы, вызывая изменения как незначительных, так и жизненно важных признаков.

По характеру изменения генома различают несколько типов мутаций — геномные, хромосомные и генные.

Раздел 13. Генетика популяций

Генетическая популяция — основной генетический объект для характеристики совокупностей организмов.

Свойства генетической популяции формируются под воздействием факторов среды, а также наследственности, изменчивости и отбора. В итоге взаимодействия перечисленных факторов в популяции происходят изменения, которые характеризуют процесс ее развития. В практике разведения человеком сельскохозяйственных и домашних животных изменение популяции характеризуется процессом микроэволюции, при этом популяцией можно считать массив животных конкретной породы, разводимой в определенной географической или экологической зоне, или массив стада, которое в современных условиях производства может включать несколько тысяч животных. Часто породы расчлняются на несколько популяций, распространенных в разных зонах. Имея ряд общих породных особенностей, каждая из этих популяций отличается не только внешними признаками и спецификой приспособления к условиям своей зоны, но отличия затрагивают и генетические параметры (состав и частоту аллелей и генотипов). В каждой из популяций идет процесс микроэволюции, обусловленной кормлением содержанием, отбором и климатическими различиями.

Различают природные популяции, формирующиеся в естественных природных условиях под влиянием естественного отбора, и популяции, искусственно формируемые человеком в процессе искусственного отбора и создания специфических условий среды.

Начало популяционной генетики как научного направления положено Г. Менделем и Ч. Дарвином.

Формирование популяционной генетики как специфического раздела генетических исследований произошло с появлением работ датского физиолога В. Иоганнсена, который в 1903 г. опубликовал работу «О наследовании в популяциях и чистых линиях». Для изучения наследования массы и размера у зерен фасоли Иогансен использовал математический подход в анализе полученных данных, а также генетический метод сравнения признаков у родительской формы и у потомства нескольких поколений. Позднее, в 1908 г. независимо друг от друга английский математик Г. Харди и немецкий врач В. Вайнберг опубликовали математический анализ частот аллелей и генотипов по группам крови у людей и впервые сформулировали закон распределения генетических параметров в панмиктических популяциях, который сделался основным при оценке генетической структуры популяций.

Дальнейшее развитие популяционной генетики было осуществлено в исследованиях С. С. Четверикова (1926), Р. Фишера (1930), Дж. Холдена (1932), Н. П. Дубинина (1934), С. Райта (1932) и др. Эти ученые установили ряд новых данных о закономерностях генетических структур популяции.

Раздел 14. Гаметогенез у с.-х. животных

Гаметогенез (от греч. *гамете* и *генезис* — происхождение, зарождение, развитие), или предзародышевое развитие — процесс созревания половых клеток. Эта стадия обязательна для всех многоклеточных организмов и некоторых простейших. Развитие женских половых клеток отличается от развития мужских половых клеток и у многоклеточных организмов протекает в соответствующих половых органах. Поскольку созревание яйцеклеток и сперматозоидов имеет свои особенности, принято различать эти процессы. Развитие женских гамет называют **оогенезом**, или **овогенезом** (от греч. *оон* — яйцо и *генезис*), а мужских — **сперматогенезом** (от греч. *сперматос* и *генезис*).

Раздел 16. Генетика и экология

Хозяйственная деятельность человека часто связана с вмешательством в естественные природные процессы, вследствие чего сокращается площадь лесов, изменяется водный баланс, появляются загрязняющие примеси в водоемах, воздухе и почве. Прогнозирование и предотвращение вероятных нежелательных последствий такого вмешательства невозможно без знания как экологии, так и генетики, прежде всего знания генетики популяций, которая оперирует большими численностями организмов, обменивающихся генами в естественных условиях. При этом необходимо предусматривать сохранение оптимальных размеров и условий существования популяций растений, животных и микроорганизмов. Сохранение их генофонда - это сохранение неоценимого природного богатства генов, которые в дальнейшем могут быть использованы человеком в селекционном процессе.

Не случайно великий советский генетик Н.И. Вавилов еще в 1926 г. обратил внимание на те области земного шара, которые согласно его теории являются центрами происхождения многих культурных растений. В этих областях отмечено особое разнообразие генофонда, и они нуждаются в пристальном внимании генетиков и экологов.

Очень важный аспект экологической генетики - изучение мутагенной активности разнообразных физических и химических агентов, используемых человеком. Распространение в нашем обиходе мутагенов может повысить концентрацию аномальных генов, увеличить вероятность наследственных заболеваний. В связи с этим каждое новое воздействие, каждое новое вещество, предназначенное для медицины, сельского хозяйства или пищевой промышленности, проходит испытание на генетическую активность. Для этого генетики создают специальные тест-системы: штаммы микроорганизмов, культуры дрозофилы, линии мышей, культуры клеток животных и человека. И только убедившись, что данное вещество не мутаген, можно использовать его для тех или иных целей. Особая важность такой службы генетической безопасности становится очевидной, если учесть, что почти 90 % мутагенов являются канцерогенами.

Раздел 17. Биотехнология

Биотехнология — это производство необходимых человеку продуктов и материалов с помощью живых организмов, культивируемых клеток и биологических процессов.

Возможности биотехнологии необычайно велики благодаря тому, что ее методы выгоднее обычных: они используются при оптимальных условиях (температуре и давлении), более производительны, экологически чисты и не требуют химических реактивов, отравляющих среду и др.

Объектами биотехнологии служат многочисленные представители групп живых организмов — микроорганизмы (вирусы, бактерии, протисты, дрожжи и др.), растения, животные, а также изолированные из них клетки и субклеточные структуры (органеллы). Биотехнология базируется на протекающих в живых системах физиолого-биохимических процессах, в результате которых осуществляются выделение энергии, синтез и расщепление продуктов метаболизма, формирование химических и структурных компонентов клетки.

Главными направлениями биотехнологии являются: 1) производство с помощью микроорганизмов и культивируемых эукариотических клеток биологически активных соединений (ферментов, витаминов, гормональных препаратов), лекарственных препаратов (антибиотиков, вакцин, сывороток, высокоспецифичных антител и др.), а также белков, аминокислот, используемых в качестве кормовых добавок; 2) применение биологических методов борьбы с загрязнением окружающей среды (биологическая очистка сточных вод, загрязнений почвы и т. и.) и для защиты растений от вредителей и болезней; 3) создание новых полезных штаммов микроорганизмов, сортов растений, пород животных и т. п.

Задачи, методы и достижения биотехнологии. Человечеству необходимо научиться эффективно изменять наследственную природу живых организмов, чтобы обеспечить себя доброкачественной пищей и сырьем и при этом не привести планету к экологической катастрофе. Поэтому не случайно главной задачей селекционеров в наше время стало решение проблемы создания новых форм растений, животных и микроорганизмов, хорошо приспособленных к индустриальным способам производства, устойчиво переносящих неблагоприятные условия, эффективно использующих солнечную энергию и, что особенно важно, позволяющих получать биологически чистую продукцию без чрезмерного загрязнения окружающей среды. Принципиально новыми подходами к решению этой фундаментальной проблемы является использование в селекции геной и клеточной инженерии.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.1.1 настоящего документа
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	Письменный
Время проведения экзамена	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине 2) охватывает разделы №№ _____ (в соответствии с п. 2.2 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине

ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы экзамена

Результаты экзамена определяют оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

9.4 Перечень примерных вопросов к экзамену

1. Предмет и методы изучения науки генетики. Достижения современной генетики и пути её дальнейшего развития.
2. Определение и виды наследственности.
3. Определение изменчивости и её виды.
4. Органеллы эукариотической клетки и их роль в передаче, сохранении и реализации наследственной информации.
5. Хромосомы: строение, химический состав. Геном и кариотип.
6. Митотический цикл эукариотической клетки, его биологическое значение и последовательность фаз по поведению хромосом.
7. Мейоз эукариотической клетки, его генетическая и биологическая сущность.
8. Гаметогенез и оплодотворение: норма и патология.
9. Менделизм: сущность гибридологического метода, генетическая символика.
10. Моно- и полигибридное скрещивание. Аллелизм. Гомо- и гетерозиготность.
11. Название, формулировка и схема скрещивания для 1 закона Менделя.
12. Название, формулировка и схема скрещивания для 2 закона Менделя.
13. Название, формулировка и схема скрещивания для 3 закона Менделя.
14. Парность и дискретность наследственных задатков. Правило чистоты гамет.
15. Виды взаимодействия аллельных генов.
16. Схема и сущность возвратного и анализирующего скрещивания. Примеры использования в племенной работе.
17. Определение неаллельных генов. Виды их взаимодействия.
18. Факторы, влияющие на характер расщепления признаков в гибридном потомстве.
19. Полигенное или полимерное наследование хозяйственно-полезных признаков у с-х животных. Виды полимерии.
20. Эпистатическое и гипостатическое действие генов при наследовании качественных признаков у с-х животных.
21. Модифицирующее, мутирующее, плейотропное, летальное и субвитальное действие генов. Экспрессивность и пенетрантность генов.
22. Наследственность и среда. Генотип и фенотип.
23. Хромосомная теория наследственности – автор и основные положения теории.
24. Определение и схема кроссинговера. Его роль в комбинативной изменчивости и составлении карт хромосом.
25. Типы хромосомного определения пола. Гомо- и гетерогаметный пол. Проявления полового диморфизма.
26. Отклонения в развитии пола. опыты по регуляции соотношения полов и их практическое значение.
27. Нуклеиновые кислоты: виды, химический состав, особенности строения, роль в сохранении и реализации наследственной информации.
28. Модель структуры ДНК по Уотсону и Крику. Комплементарность и видовая специфичность строения ДНК. Правило Чаргаффа.
29. Сущность и свойства генетического кода.
30. Схема синтеза белка в клетке.
31. Роль генетической информации на ранних и последующих этапах онтогенеза. Норма реакции организма. Критические периоды развития.
32. Определения мутаций и мутагенеза, мутабельности, мутагена, мутанта. Закон Н.И. Вавилова о гомологических рядах.
33. Классификация хромосомных мутаций. Их влияние на жизнеспособность и продуктивность животных.
34. Классификации геномных мутаций. Примеры полиплоидии и гетероплоидии.
35. Точковые мутации, причины возникновения.
36. Классификация мутагенных факторов. Значение индуцированных мутаций в селекции.
37. Генеральная и выборочная совокупности. Средние значения признака. Определение статистических ошибок и достоверности разницы между средними арифметическими величинами двух выборок.
38. Показатели изменчивости и биометрической связи признаков. Коэффициенты наследуемости и повторяемости признаков. Влияние на них генетических и паратипических факторов.
39. Определение и параметры «генетической популяции» и «чистой линии». Основной закон популяционной генетики (Харди-Вайнберга).
40. Факторы, влияющие на генетическую структуру популяции. Последствия их воздействия.
41. Дивергенция и эволюция видов. Генофонд, генетический груз, генетический гомеостаз популяции.

42. Биологическая сущность явлений инбридинга и гетерозиса. Их использование в животноводстве.
43. Факторы иммунологической реактивности организма. Теория иммунитета.
44. Распространение генетических аномалий в популяциях животных разных видов и их профилактика.
45. Генетическая устойчивость животных к заболеваниям. Влияние факторов среды в проявлении устойчивости к заболеваниям.
46. Методы селекции животных на резистентность к заболеваниям.
47. Генетический полиморфизм белков и ферментов организма. Иммуногенетический контроль в племенной работе с животными.
48. Генетическая инженерия. Принципиальная схема введения чужеродного гена в организм животных.
49. Биотехнология в воспроизводстве с-х животных: трансплантация и клонирование эмбрионов. Получение химерных и трансгенных организмов.
50. Генетические основы поведения животных. Влияние факторов среды и материнского организма на поведение и адаптацию организма.

Примерные практические задания

Ген черной масти крупного рогатого скота доминирует над геном красной масти. Какое потомство (F_1) получится от скрещивания чистопородного черного быка с красными коровами? Каким будет потомство F_2 от скрещивания между собой таких гибридов F_1 ?

У собак жесткая шерсть (В) доминирует над нормальной (в). Самка с нормальной шерстью, оба родителя которой имели жесткую шерсть, спаривались с гетерозиготным жесткошерстным самцом. Какое потомство (F_1) получится от данного скрещивания?

У нутрий встречаются зверьки с желтой окраской волосяного покрова - золотистые нутрии. Это доминантный признак (А), в гомозиготном состоянии ген летален. Дикая – коричневая окраска – рецессивный признак – а. Какое потомство (F_1) получится от скрещивания желтых (золотистых) нутрий с самцами такого же генотипа?

У мышей желтая окраска доминирует над серой. Доминантный ген в гомозиготном состоянии вызывает эмбриональную смертность. Какое потомство (F_1) получится от скрещивания желтых мышей с серыми?

У норок есть мутация *джет* (D) – сплошная черная окраска, которая неполно доминирует над стандартным типом (d). Окраска гетерозигот (Dd) носит название «черный янтарь». При скрещивании стандартных норок с самцами джет родилось гибридное потомство F_1 , которое в дальнейшем спаривалось между собой. Написать схемы скрещивания и указать какое расщепление по генотипу и фенотипу будет в F_1 и F_2 .

У гороха желтая окраска (А) доминирует над зеленой (а), а гладкая форма (В) над морщинистой (b). Какое потомство (F_1) получится от скрещивания растений с гладкими желтыми семенами с растениями, семена которого были морщинистые и зеленые. Написать схему получения гибридов F_2 .

У человека кареглазость доминирует над голубоглазостью. Голубоглазый правша, отец которого был левшой, женился на кареглазой правше из семейства, все члены которого в течение нескольких поколений имели карие глаза. Написать схему скрещивания и указать каким будет расщепление по генотипу и фенотипу.

Группа крови – наследственный признак, обусловленный одной парой аллельных генов. У человека известны три аллели: А; В; и О. Люди с генотипом ОО имеют первую группу крови, с генотипом АА или АО – вторую, с генотипом ВВ или ВО – третью, а с генотипом АВ – четвертую. Какие группы крови возможны у детей, если у их матери – вторая группа, а у отца - четвертая?

У дрозофилы аллели гена окраски (А – красная, а – белая) глаз наследуются сцеплено с полом. Признак сцеплен с X-хромосомой. Какое потомство (F_1) получится от скрещивания красноглазых гомозиготных самок с белоглазыми самцами?

Отсутствие потовых желез у людей передается по наследству как рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Наличие потовых желез – доминантный признак. Гетерозиготная здоровая женщина вышла замуж за здорового мужчину. Какой генотип и фенотип будет у детей от данного брака?

Определить средний удой на одну фуражную корову, если удой по группе коров составил: 2500 кг, 3780 кг, 3565кг, 5120 кг, 3625 кг, 3280 кг.

Определить средний удой на одну фуражную корову, если удой по группе коров составил: 3550 кг, 2580кг, 3625кг, 5230 кг, 4825 кг, 2790 кг.

Рассчитать среднее содержание жира в молоке по группе коров: 5255кг – 3,25%; 2456 кг – 3,65%; 5470 кг – 3,67%; 4625 кг – 3,74 %; 5260 кг – 3,59%.

Голубоглазый мужчина, родители которого имели карие глаза, женился на кареглазой женщине, у отца которой глаза были голубые, а у матери – карие. От этого брака родился один ребенок, глаза которого оказались карими. Каковы генотипы всех упомянутых здесь лиц, если кареглазость доминантна?

У овец некоторых пород среди животных с ушами нормальной длины (будем их называть «длинноухими») встречаются и полностью безухие. При скрещивании длинноухих между собой, а также безухих между собой получается потомство, сходное по этому признаку с родителями. Гибриды же между длинноухими и безухими имеют короткие уши. Какое потомство получится при скрещивании таких гибридов между собой?

Ген стандартной окраски норки доминирует над геном белой окраски. Какое потомство (F_1) получится от скрещивания чистопородной белой норки с норкой стандартного окраса, мать которой имела белый окрас?

Карие глаза – доминантный признак. Голубоглазый мужчина, родители которого имели карие глаза, женился на кареглазой женщине, у отца которой глаза были голубые, а у матери – карие. От этого брака родился один ребенок, глаза которого оказались карими. Каковы генотипы всех упомянутых здесь лиц?

Ген черной масти крупного рогатого скота доминирует над геном красной масти. Какое потомство (F_1) получится от скрещивания чистопородного черного быка с красными коровами? Каким будет потомство F_2 от скрещивания между собой таких гибридов? Какие телята родятся от красного быка и гибридных коров из F_1 ?

У гороха желтая окраска (A) доминирует над зеленой (a). Какое потомство (F_1) получится от скрещивания растений с желтыми семенами с растениями, семена которого были зелеными. Написать схему получения гибридов F_1 и F_2 .

Бланк экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Экзамен по дисциплине «Генетика и биометрия» для обучающихся по направлению 36.03.02 Зоотехния

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

- 1.Хромосомы: строение, химический состав. Геном и кариотип.
- 2.Определение и параметры «генетической популяции» и «чистой линии». Основной закон популяционной генетики (Харди-Вайнберга).
3. У гороха желтая окраска (A) доминирует над зеленой (a). Какое потомство (F_1) получится от скрещивания растений с желтыми семенами с растениями, семена которого были зелеными. Написать схему получения гибридов F_1 и F_2 .

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы промежуточного контроля

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

Выставление оценки осуществляется с учетом описания показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине, представленных в таблице 1.2

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Предусмотренная рабочей учебной программой учебная и учебно-методическая литература размещена в фондах НСХБ и/или библиотеке обеспечивающей преподавание кафедры.

Учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы обучающихся размещены в электронном виде в ИОС ОмГАУ-Moodle (URL: <http://do.omgau.ru/>), где:

– *обучающийся* имеет возможность работать с изданиями ЭБС и электронными образовательными ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины, отправлять из дома выполненные задания и отчёты, задавать на форуме вопросы преподавателю или сокурсникам, выполнять тестовые задания;

– *преподаватель* имеет возможность проверять задания и отчёты, оценивать работы, давать рекомендации, отвечать на вопросы (обратная связь), вести мониторинг выполнения заданий (освоения изучаемых разделов) по конкретному студенту и группе в целом, корректировать (в случае необходимости) учебно-методические материалы.

<p style="text-align: center;">ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины</p>	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Юрченко Е.А. Генетика и биометрия : учеб. пособие/ Е. Н. Юрченко, И. П. Иванова; Ом. гос. аграр. ун-т, Ин-т ветеринар. медицины и биотехнологии. – Омск : ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2015. - 88 с.	НСХБ
Карманова, Е.П. Практикум по генетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, В.И. Митюлько. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 228 с.	http://e.lanbook.com
Кахикало В.Г. Биологические и генетические закономерности индивидуального роста и развития животных [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Кахикало [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 132 с.	http://e.lanbook.com
Сазанов А. А. Генетика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Сазанов. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : ЛГУ, 2011. - 264 с.	http://znanium.com

Форма титульного листа реферата

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Факультет наименование

Кафедра наименование

Направление – (код) «(наименование)»

Реферат

по дисциплине наименование

на тему: _____

Выполнил(а): ст. ____ группы

ФИО _____

Проверил(а): уч. степень, должность

ФИО _____

Омск – _____ г.

Результаты проверки реферата					
№ п/п	Оцениваемая компонента реферата и/или работы над ним	Оценочное заключение преподавателя по данной компоненте			
		Она сформирована на уровне			
		высоком	среднем	минимально приемлемом	ниже приемлемого
1	Соблюдение срока сдачи работы				
2	Оценка содержания реферата				
3	Оценка оформления реферата				
4	Оценка качества подготовки реферата				
5	Оценка выступления с докладом и ответов на вопросы				
6	Степень самостоятельности обучающегося при подготовке реферата				
Общие выводы и замечания по реферату					
Реферат принят с оценкой:		_____		_____	
		(оценка)		(дата)	
Ведущий преподаватель дисциплины		_____		_____	
		(подпись)		И.О. Фамилия	
Обучающийся		_____		_____	
		(подпись)		И.О. Фамилия	