

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о подписале:

ФИО: Юлдашбаев Юсулжан Артыкович

Должность: Исполнительный директор государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева»

Дата подписания: 14.09.2023 11:03:41

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

Уникальный программный ключ: (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

5fc0f48fbb34735b4d931397ee0b994d56e515e6



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева»

Институт зоотехнии и биологии

Кафедра разведения, генетики и биотехнологии животных

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института зоотехнии и биологии, профессор,
д.с.-х.н. Юлдашбаев Ю.А.

« 16 » 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03.04 Методы биотехнологии и биоинформатики в животноводстве

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 36.03.02 - Зоотехния

Направленность: Биотехнология и генетика в селекции животных

Курс 4

Семестр 7, 8

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Москва, 2023

Разработчики: Селионова Марина Ивановна, д.б.н., профессор
Гладких Марианна Юрьевна, к.с.-х.н., доцент
Глущенко Марина Анатольевна, к.б.н.

«10» 04 2023 г.

Рецензент: Османян А.К., д.с.х.н., профессор

А.К. Османян
«11» 04 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП по направлению подготовки 36.03.02 - Зоотехния и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры разведения, генетики и биотехнологии животных протокол № 9 от «11» 04 2023 г.

Зав. кафедрой Селионова М.И., д.биол.наук, профессор

М.И. Селионова
«12» 04 2023 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института Маннапов А.Г., д.биол.наук, профессор

А.Г. Маннапов
«16» 04 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой разведения, генетики и биотехнологии животных
Селионова М.И., д.б.н., профессор

М.И. Селионова
«16» 04 2023 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

Г.И. Егорова
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	5
ПО СЕМЕСТРАМ	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	12
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.03.04 «МЕТОДЫ БИОТЕХНОЛОГИИ И БИОИНФОРМАТИКИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ».....	13
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	13
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
7.1. Основная литература	17
7.2. Дополнительная литература.....	17
7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	18
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	20

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.03.04 Методы биотехнологии и биоинформатики в животноводстве
для подготовки бакалавра по направлению **36.03.02 Зоотехния**
направленности «Биотехнология и генетика в селекции животных»

Цель освоения дисциплины: освоение студентами теоретических и практических знаний в области современных методов биотехнологии и биоинформатики, приобретение умений и навыков для формирования целостной системы универсальных знаний в области применения генетических технологий в племенном животноводстве, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в блок дисциплин профессионального модуля учебного плана по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3

Краткое содержание дисциплины: Генетические технологии в пользовательном и племенном животноводстве и области их применения. Основные принципы и методы биотехнологии. Биотехнология в животноводстве и растениеводстве. Требования к молекулярно-генетической лаборатории. Анализ геномов сельскохозяйственных животных. Современные методы анализа полиморфизмов в геноме животных. Методы генетического конструирования и анализа. Технологии секвенирования. Сравнение нуклеотидных и белковых последовательностей. Статистические методы в биоинформатике. Перспективы развития биоинформатики.

Общая трудоемкость дисциплины: 216 часов/6 зач. ед., в том числе 8 часов практической подготовки

Промежуточный контроль: зачет в 7 семестре, экзамен в 8 семестре.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Б1.В.03.04 Методы биотехнологии и биоинформатики в животноводстве является освоение студентами теоретических и практических знаний в области современных методов биотехнологии и биоинформатики, приобретение умений и навыков для формирования целостной системы универсальных знаний в области применения генетических технологий в племенном животноводстве, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина Б1.В.03.04 Методы биотехнологии и биоинформатики в животноводстве включена в перечень дисциплин учебного плана, формируемых участниками образовательных отношений. Дисциплина Б1.В.03.04 Методы биотехнологии и биоинформатики в животноводстве реализуется в соответствии с

требованиями ФГОС ВО, ПООП и Учебного плана по направлению 36.03.02 Зоотехния.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Методы биотехнологии и биоинформатики в животноводстве» являются «Введение в профессиональную деятельность», «Генетика животных», «Генетические ресурсы и биоразнообразие животных», «Частная генетика и геномная селекция».

Дисциплина «Методы биотехнологии и биоинформатики в животноводстве» является основополагающей для выполнения выпускной квалификационной работы и прохождения преддипломной практики.

Особенность дисциплины состоит в том, что знание современных биотехнологических методов и основ биоинформатики позволяет успешнее применять технологии разведения сельскохозяйственных животных, необходимых в любой сфере профессиональной деятельности выпускника. Дисциплина содержательно дополняет, углубляет и расширяет полученные ранее в общем и профессиональном образовании знания о системах организма животных, делая акцент на практических аспектах генетических технологий в совершенствовании племенных ресурсов с учетом влияния на организм животных природных, хозяйственных, генетических и экономических факторов.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.03.04 «Методы биотехнологии и биоинформатики в животноводстве» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. (216 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способен осуществлять контроль и координацию работ по содержанию, кормлению, разведению животных и производству продукции животноводства	ПКос-1.1	Знать принципы контроля и координации работ по содержанию, кормлению, разведению животных и производству продукции животноводства		
2.			ПКос-1.2		Уметь определить точки контроля технологий содержания, кормления, разведения животных и производства продукции животноводства	
3.			ПКос-1.3			Владеть навыками организации и координации работ по содержанию, кормлению, разведению животных и производству продукции животноводства
4.	ПКос-2	Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования организма животных разных видов	ПКос-2.1	Знать биологические основы функционирования организма животных разных видов		
5.			ПКос-2.2		Уметь анализировать закономерности функционирования организма животных разных видов	
6			ПКос-2.3			Владеть базовыми знаниями естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования организма животных разных видов

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/ *	в т.ч. по семестрам	
		№ 7	№ 8
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216/8	72/4	144/4
1. Контактная работа:	94,65/8	32,25/4	62,4/4
Аудиторная работа	94,65/8	32,25/4	62,4/4
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	28	16	12
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	64/8	16/4	48/4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	-	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,65	0,25	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	121,35	39,75	81,6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	96,75	39,75	57
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	-	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен		

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Введение	2	2	-	-	-
Раздел 1. Основные принципы и методы биотехнологии.	36	8	8	-	20
Раздел 2. Генетические технологии в животноводстве и области их применения.	35,75	8	8	-	19,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	0,25	-
Всего за 7 семестр	72/4	16	16/4	0,25	39,75
Раздел 3. Вариабельность генетической информации. Методы генетического конструирования и анализа. Технологии секвенирования.	62	8	24	-	30
Раздел 4. Сравнение нуклеотидных и белковых последовательностей. Статистические методы в биоинформатике. Перспективы развития биоинформатики.	53	4	24	-	25

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Консультации перед экзаменом	2	-	-	2	2
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,40	-	-	0,40	-
Подготовка к экзамену	24,6	-	-	-	24,6
Всего за 8 семестр	144/4	12	48/4	2,40	81,6
Итого по дисциплине	216/8	28	64/8	2,65	121,35

Введение. Генетические технологии в пользовательном и племенном животноводстве и области их применения.

Раздел 1. Основные принципы и методы биотехнологии.

Тема 1.1. Понятие биотехнологии как науки и основные области применения.

Значение биотехнологии. Этапы ее развития. Предмет и методы биотехнологии. Междисциплинарная природа биотехнологии. Сельскохозяйственная, пищевая и фармакологическая биотехнология. Биотехнология в животноводстве и растениеводства.

Развитие биотехнологической промышленности, как основы новой технологической деятельности человека.

Тема 1.2. Требования к молекулярно-генетической лаборатории. Организация учета и хранения образцов биоматериала.

Типы биоматериала для выделения ДНК. Правила отбора проб. Правила хранения и транспортировки проб.

Раздел 2. Генетические технологии в животноводстве и области их применения.

Тема 2.1. Геномы сельскохозяйственных животных.

Анализ геномов сельскохозяйственных животных: цели и задачи. Введение в работу с базами животных данных NCBI.

Генетический полиморфизм и его применение в геномном анализе сельскохозяйственных животных.

Тема 2.2. Современные методы анализа полиморфизмов в геноме животных.

Методы выделения ДНК из различных типов биоматериалов.

Методы анализа полиморфизмов ДНК.

Раздел 3. Вариабельность генетической информации. Методы генетического конструирования и анализа. Технологии секвенирования.

Тема 3.1. Вариабельность генетической информации.

Вариабельность геномов. Методы генетического конструирования *in vivo*. Мобильные генетические элементы. Плазмиды. Генетическая трансформация. Протопласты. Основы мутагенеза. Виды мутаций. Генетическое конструирование эукариот.

Тема 3.2. Методы генетического конструирования и анализа.

Методы генетического конструирования *in vitro*. Генетическая инженерия. Технология рекомбинантных ДНК и клонирование. Гибридизация ДНК. Полимеразная цепная реакция и её приложения.

Тема 3.3. Технологии секвенирования.

Секвенирование биологических последовательностей. Высокопроизводительное секвенирование NGS. Химический синтез ДНК и РНК, конструирование генов. Геномное редактирование. Методы анализа последовательностей и структуры белков. Протеомика.

Раздел 4. Сравнение нуклеотидных и белковых последовательностей. Статистические методы в биоинформатике. Перспективы развития биоинформатики.

Тема 4.1. Сравнение нуклеотидных и белковых последовательностей и филогенетический анализ.

Программное обеспечение, интернет – ресурсы и сервисы. Биологические базы данных, их организация и наполнение. Обзор современных биологических баз данных. Алгоритмы выравнивания последовательностей. BLAST и его использование. Множественное выравнивание белковых последовательностей. Визуализация и моделирование пространственных структур макромолекул.

Тема 4.2. Статистические методы в биоинформатике.

Популяционно-генетический и филогенетический анализ на основании генотипов животных по микросателлитам.

Программное обеспечение, используемое для анализа генотипов животных по микросателлитам.

Тема 4.3. Перспективы развития биоинформатики.

Биоинформатика в животноводстве. Перспективы развития биоинформатики.

4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов / из них практическая подготовка
1.	Раздел 1. Основные принципы и методы биотехнологии				16
	Тема 1.1. Понятие биотехнологии как науки и основные области применения.	Лекция № 1. Введение	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3		2
		Лекция № 2. Значение биотехнологии. Этапы ее развития. Предмет и методы биотехнологии.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3		1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов / из них практическая подготовка	
	Типы биоматериала для выделения ДНК. Правила отбора проб. Правила хранения и транспортировки проб.	Лекция №3. Междисциплинарная природа биотехнологии. Сельскохозяйственная, пищевая и фармакологическая биотехнология. Биотехнология в животноводстве и растениеводстве.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3		1	
		ПЗ № 1. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие биотехнологии	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	опрос	2	
		ПЗ № 2. Примеры применения методов биотехнологии в животноводстве	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	опрос	2	
	Тема 1.2. Требования к молекулярно-генетической лаборатории. Организация учета и хранения образцов биоматериала.	Лекция № 4. Требования к молекулярно-генетической лаборатории	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3			2
		ПЗ № 3,4. Описание различных типов биоматериала	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	опрос	2	
		Лекция №5. Правила сбора и хранения биоматериала	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3			2
		ПЗ № 5. Подготовка биоматериалов к выделению ДНК	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	опрос	2	
	2	Раздел 2. Генетические технологии в животноводстве и области их применения				16
Тема 2.1. Геномы сельскохозяйственных животных.	Лекция № 6. Анализ геномов сельскохозяйственных животных: цели и задачи.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3			4	
	ПЗ № 6. Введение в работу с базами животных данных NCBI.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	опрос	4/4		
	Лекция № 7. Генетический полиморфизм и его применение в геномном анализе сельскохозяйственных животных.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3			2	
Тема 2.2. Современные методы анализа полиморфизмов в геноме животных.	Лекция № 8. Методы выделения ДНК из различных типов биоматериалов.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3			2	
	ПЗ № 7, 8. Молекулярно-генетические методы анализа селекционно-значимых полиморфизмов в геноме животных: ПЦР, ПЦР-ПДРФ, АС-ПЦР, фрагментный анализ, секвенирование по Сэнгеру.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	опрос	4		
3.	Раздел 3. Вариабельность генетической информации. Методы генетического конструирования и анализа. Технологии секвенирования.				32	
Тема 3.1. Вариабельность генетической информации.	Лекция № 9. Вариабельность геномов. Методы генетического конструирования in vivo. Мобильные генетические элементы. Плазмиды.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3			4	
	ПЗ № 9. Генетическая трансформация. Протопласты. Основы мутагенеза. Виды мутаций. Генетическое конструирование эукариот.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	опрос	8		
Тема 3.2. Методы генетического конструирования и анализа.	Лекция 10. Методы генетического конструирования in vitro. Генетическая инженерия. Технология рекомбинантных ДНК и клонирование.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3			2	
	ПЗ № 10. Гибридизация ДНК. Полимеразная цепная реакция и её приложения.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	опрос	8		
Тема 3.3. Технологии секвенирования.	Лекция 11. Секвенирование биологических последовательностей. Высокопроизводительное секвенирование NGS. Химический синтез ДНК и РНК, конструирование генов. Геномное редактирование.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3			2	

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов / из них практическая подготовка
		ПЗ № 11. Методы анализа последовательностей и структуры белков. Протеомика.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	опрос	8/4
4.	Раздел 4. Сравнение нуклеотидных и белковых последовательностей. Статистические методы в биоинформатике. Перспективы развития биоинформатики.				28
	Тема 4.1. Сравнение нуклеотидных и белковых последовательностей и филогенетический анализ.	Лекция 12. Программное обеспечение, интернет – ресурсы и сервисы. Биологические базы данных, их организация и наполнение. Обзор современных биологических баз данных.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3		2
		ПЗ № 12. Алгоритмы выравнивания последовательностей. BLAST и его использование. Множественное выравнивание белковых последовательностей. Визуализация и моделирование пространственных структур макромолекул.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	опрос	12
	Тема 4.2. Статистические методы в биоинформатике.	Лекция 13. Популяционно-генетический и филогенетический анализ на основании генотипов животных по микросателлитам. Программное обеспечение, используемое для анализа генотипов животных по микросателлитам	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3		2
	Тема 4.3. Перспективы развития биоинформатики.	ПЗ № 13. Биоинформатика в животноводстве. Перспективы развития биоинформатики.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	опрос	12

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Основные принципы и методы биотехнологии		
1.	Тема 1.1. Понятие биотехнологии как науки и основные области применения.	Исторические этапы развития биотехнологий (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3)
		История понятия «порода» (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3)
2.	Тема 1.2. Типы биоматериала для выделения ДНК. Правила отбора проб. Правила хранения и транспортировки проб	Требования различных фирм, выпускающих наборы для выделения ДНК (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3)
Раздел 2. Генетические технологии в животноводстве и области их применения		
3	Тема 2.1. Геномы сельскохозяйственных животных.	Структурная и функциональная геномика (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3)
4	Тема 2.2. Современные методы анализа полиморфизмов в геноме животных.	Моногенные наследственные заболевания сельскохозяйственных животных. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3)
Раздел 3. Вариабельность генетической информации. Методы генетического конструирования и анализа. Технологии секвенирования.		

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Тема 3.1. Вариабельность генетической информации.	Геномное сканирование с использованием фрагментов мобильных генетических элементов (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3)
5	Тема 3.3. Технологии секвенирования.	Структура ДНК-чипов у разных видов сельскохозяйственных животных. Особенности подготовки данных полногеномного SNP-генотипирования для анализа в зависимости от задач исследований. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Раздел 1. Тема 1.1. Понятие биотехнологии как науки и основные области применения.	ПЗ 1	Анализ конкретных ситуаций
2.	Раздел 1. Тема 1.2. Типы биоматериала для выделения ДНК. Правила отбора проб. Правила хранения и транспортировки проб	ПЗ 2	Анализ конкретных ситуаций
3.	Раздел 2. Тема 2.1. Геномы сельскохозяйственных животных.	ПЗ 7	Анализ конкретных ситуаций
4.	Раздел 3. Тема 3.1. Вариабельность генетической информации.	ПЗ-10	Анализ конкретных ситуаций
5.	Раздел 4. Тема 4.2. Статистические методы в биоинформатике.	ПЗ-13	Анализ конкретных ситуаций

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Б1.В.03.04 «Методы биотехнологии и биоинформатики в животноводстве»

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Значение биотехнологии. Этапы ее развития. Междисциплинарная природа биотехнологии.
2. Основные направления биотехнологической промышленности.
3. Понятие о трансгенных животных и растениях.
4. Назовите группы микроорганизмов, используемые в биотехнологии.
5. Перечислите основные этапы подбора микроорганизмов для использования в биотехнологии.
6. Почему особое внимание при подборе объектов биотехнологии уделяется мезофильным и термофильным организмам?
7. Перечислить методы селекции биотехнологических объектов.
8. Какие соединения наиболее часто используются в качестве субстратов для культивирования объектов биотехнологии?
9. Назовите требования, которым должны удовлетворять субстраты, используемые в биотехнологии.
10. Улучшение здоровья животных с помощью биотехнологии. Примеры.
11. Новые достижения в лечении людей с помощью биотехнологических исследований на животных. Примеры.
12. Улучшение качества продуктов животноводства с помощью биотехнологии. Примеры.
13. Достижения биотехнологии в охране окружающей среды и сохранении биологического разнообразия. Примеры.
14. История развития молекулярной биотехнологии.
15. Области применения ДНК-технологий в животноводстве.
16. Требования к организации молекулярно-генетической лаборатории (требования к помещениям, базовое оборудование).
17. Понятие гена, генома. Ядерный и митохондриальный геном. Кодированные и не кодирующие последовательности.
18. Сравнительная характеристика ядерной и митохондриальной ДНК.
19. Строение эукариотической транскрипционной единицы.
20. Типы биоматериала.
21. Правила отбора проб биоматериала для выделения ДНК.

Типичный вариант теста для промежуточного контроля – итоговый тест

1. Какие типы базы данных существуют:
 - a. Первичные, вторичные, третичные.
 - b. Иерархические, реляционные.
 - c. Архивные, курируемые, производные.

2. Чем занимается структурная биоинформатика?
 - a. Анализом пространственных структур
 - b. Анализом нуклеотидных и белковых последовательностей
 - c. Проблемами расшифровки генетических «текстов»
3. Что придумали в 1962 году?
 - a. Клонирование
 - b. Метод ПЦР полимеразная цепная реакция
 - c. Концепцию "молекулярных часов"
4. Первый шаг в исследовании функционирования клетки это...
 - a. Исследование метаболизма
 - b. Изучение структуры клетки
 - c. Прочтение полной нуклеотидной последовательности какого-либо генома
5. Целью биоинформатики является...
 - a. Накопление биологических знаний в форме
 - b. Построение и анализ математических моделей систем
 - c. Оба варианта являются верными
6. В 1965 году была секвенирована...
 - a. и-РНК
 - b. т-РНК
 - c. ДНК.
7. Транспортёры – это...
 - a. Гены, обеспечивающие перенос питательных веществ в клетку и выброс вредных из клетки
 - b. Гены, отвечающие за обработку питательных веществ
 - c. Гены, выбрасывающие переработанные вещества.
8. Изучение геномов может позволить...
 - a. Исследовать метаболизм бактерий и, в случае патогенных организмов, найти потенциальные мишени для лекарств.
 - b. Оба варианта являются правильными.
 - c. Новые метаболические пути или ферменты.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Выделение ДНК из биоматериала животных: принципы, лежащие в основе различных методов.
2. Методы оценки количественных и качественных характеристик препаратов ДНК.
3. Генетический полиморфизм. Типы полиморфизмов в геноме сельскохозяйственных животных.

4. Принцип подбора праймеров для ПЦР. Использование интернет-ресурса Primer-BLAST для подбора праймеров.
5. Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ).
6. Типы ПЦР: ПЦР-ПДРФ, аллелеспецифическая (АС)-ПЦР, ПЦР с введением сайта рестрикции, ПЦР с «горячим стартом». Их преимущества и недостатки.
7. Секвенирование ДНК. Эволюция методов секвенирования ДНК.
8. Типы повторяющихся последовательностей в геноме животных. Области применения анализа микросателлитов в животноводстве.
9. Однонуклеотидные полиморфизмы (SNP). Высокопроизводительная технология генотипирования SNP на платформе BeadArray.
10. ДНК-чипы разной плотности. Коммерческие и кастомные ДНК-чипы.
11. Структура выходных данных, получаемых с использованием ДНК-чипов.
12. Проведение контроля качества генотипирования. Используемые фильтры и их применение в зависимости от задач исследований.
13. Моногенные наследственные заболевания сельскохозяйственных животных.
14. Понятие биоинформатики, примеры задач биоинформатики.
15. Нуклеотидные последовательности.
16. Поиск нуклеотидных последовательностей в NCBI
17. Парное выравнивание последовательностей, алгоритм Нидлмана-Вунша
18. Парное выравнивание последовательностей, другие алгоритмы
19. Множественное выравнивание нуклеотидных последовательностей
20. Выравнивание коротких последовательностей на референсные, алгоритм BWT
21. Выравнивание и поиск последовательностей в NCBI BLAST
22. Гены и их названия
23. Поиск и обработка таксономической информации
24. Биоинформатика геномов
25. Браузер геномов UCSC Genome Browser
26. Использование собственной информации в UCSC Genome Browser
27. Геномика человека и мыши в UCSC Genome Browser
28. Другие инструменты для работы с геномами
29. Метаболические сети в Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes
30. Методы молекулярной эволюции
31. Филогенетический анализ нуклеотидных последовательностей
32. Реконструкция филогенетических деревьев
33. Визуализация и редактирование филогенетических деревьев
34. Молекулярная эволюция на основе нуклеотидных и аминокислотных последовательностей
35. Молекулярная эволюция популяций
36. Биоинформатика белков
37. Выравнивание аминокислотных последовательностей
38. Предсказание и анализ вторичной структуры РНК Работа со вторичной и третичной структурой белков
39. Инструменты секвенирования нового поколения

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов.

Экзамен состоит из двух этапов, письменного и устного. На письменном этапе обучающиеся проходят тестирование, проверяющее знание основных понятий генетики и наличие базовых умений и навыков анализа генетических данных. По результатам теста может быть выставлена оценка неудовлетворительно (0-17 правильных ответов в части А), удовлетворительно (18-25 правильных ответов в части А), хорошо (18-25 правильных ответов в части А и 8-11 правильных ответов в части Б). При положительной оценке за тест студент может перейти к устному этапу экзамена, получив билет, включающий два теоретических вопроса и задачу. На устном этапе экзамена проверяются теоретические знания и практические навыки в полном объеме курса. Итоговая оценка на экзамене выставляется по результатам теста и устного ответа.

Критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» представлены в таблице 7.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Для получения допуска к итоговому тестированию необходимо выполнить все задания текущего контроля, которые предлагаются вам при освоении каждого раздела.

Оценка за текущую работу составляет максимум 5 баллов. Она складывается из средневзвешенного за все выполненные вами задания (как теоретические (лекции), так и практические (тесты и задания по темам) в системе sdo.timacad.ru. Ее вклад в итоговую оценку составляет 40% (0,4).

Оценка за экзамен (в виде итогового теста и устного ответа) максимум составляет 5 баллов. К устному ответу допускаются студенты, получившие за тест оценку не менее «удовлетворительно». Студент имеет право согласиться с оценкой, полученной на тестовой части экзамена («удовлетворительно», «хорошо», «отлично») или пройти устную часть экзамена для повышения оценки.

Итоговая оценка по дисциплине складывается из оценки текущей успеваемости (40%) и оценки, полученной на экзамене (60%).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-8097-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177828> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей..
2. Митютько, В. И. Молекулярные основы наследственности : учебное пособие / В. И. Митютько, Т. Э. Позднякова. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2014. — 38 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162709> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Уколов, П. И. Ветеринарная генетика : учебник для вузов / П. И. Уколов, О. Г. Шараськина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 372 с. — ISBN 978-5-8114-9408-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195461> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. Пользователей
4. Часовских, Н. Ю. Биоинформатика : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, 2015. — 109 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105971> (дата обращения: 09.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Стефанов, В. Е. Биоинформатика : учебник для вузов / В. Е. Стефанов, А. А. Тулуб, Г. Р. Мавропуло-Столяренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00860-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489775> (дата обращения: 09.09.2022).

7.2. Дополнительная литература

1. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике : учебное пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 135 с. — ISBN 978-5-98591-145-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-

- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138707> (дата обращения: 09.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике : учебное пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 126 с. — ISBN 978-5-98591-147-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138708> (дата обращения: 09.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 3. Генетика : учебное пособие / Д. Абылкасымов, Е. А. Воронина, О. В. Абрампальская, Н. П. Сударее. — Тверь : Тверская ГСХА, 2020. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146944> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей..
 4. Гибридологический анализ на *Drosophila melanogaster* : учебно-методическое пособие / составитель Г. В. Хабарова. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2016. — 42 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130886> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей..
 5. Герейханова, А. Ю. Генетика : учебно-методическое пособие / А. Ю. Герейханова. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 31 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159405> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 6. Биометрия в MS Excel [Электронный ресурс]: учеб.пособие /Е.Я. Лебедевко [и др.]. – СПб: Лань, 2018 – 172 с. – ISBN 978-5-8114-4905-7. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/102226>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
 7. Бородинов А.Г. Поколения методов секвенирования ДНК (обзор) / Бородинов А.Г., Манойлов В.В., Заруцкий И.В., Петров А.И., Курочкин В.Е. // Научное приборостроение, 2020, Т. 30Б № 4, с. 3-20. Интернет-ресурс:<http://iairas.ru/mag/2020/full4/Art1.pdf>.
 8. Русановский В.В. Основы генетики и молекулярно-генетической экспертизы : учебник / Русановский В., В., Воробьев К., В., Полякова Т., И., Сухов И. Б. — Москва : Русайнс, 2023 — 356 с. — ISBN 978-5-466-00808- 1 — URL: <https://book.ru/book/945246> (дата обращения 03.03.2023). — Текст : электронный.
 9. Теоретические основы селекции: учебное пособие / Е. В. Четвертакова. — Красноярск: КрасГАУ, 2018 — 156 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная <https://e.lanbook.com/book/130145>. Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Конспекты лекций, соответствующие разделы и главы основной и дополнительной литературы (п.7), ответы на контрольные вопросы и тестовые задания.

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

Основные Интернет ресурсы для освоения материала дисциплины находятся по следующим адресам:

1. <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека eLibrary.ru (*открытый доступ*)
2. <http://omia.angis.org.au> Научная справочная база данных по генетике животных OMA - Online Mendelian Inheritance in Animals (*открытый доступ*)
3. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> Национальный центр биотехнологической информации NCBI - National Center for Biotechnology Information (*открытый доступ*)
4. Словарь терминов по биотехнологии для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций, Рим. Размещено на сайте ФАО: www.fao.org/biotech/biotech-glossary/ru/.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции и практические занятия проводятся в специализированной аудитории, оснащенной спецоборудованием (средства мультимедиа).

В учебном процессе используются технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов (наглядные пособия), применение которых предусмотрено методической концепцией преподавания дисциплины, реализуемой на кафедре.

Таблица 8

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
<p>№ 11 (127550, г. Москва, Тимирязевская улица, дом 54) аудитория № 110</p>	<p>1.Кронштейн для проектора North Bayou T717M (Инв. № 631683); 2.СБ C2D-2130/2048/160Gb/DVD-RW - 15 шт. (Инв. № 210138000002138, 210138000002139, 210138000002140, 210138000002136, 210138000002145, 210138000002144, 210138000002141210138000002142, 210138000002143, 210138000002137) 3. Экран для видео видеопропретора Draper Luma (Инв. №210138000001414) 4. Монитор 17" LG LCD (Инв. № 210138000002146) 5. Монитор 17" NEC (Инв. № 557128) 6. Монитор 17" Samsung710 N (Инв. № 210138000002149) 7. Монитор 17" Samsung720 N (Инв. № 210138000002150) 8. Монитор 17" Samsung720 N (Инв. № 210138000002151) 9. Монитор 17" Samsung721 N (Инв. № 210138000002152)</p>

	10. Монитор 19" LGL1953S (Инв. № 55904/1) 11. Монитор 19" VS VA1932WA LCD (Инв. № 21013800002153) 12. Монитор ACER V206 HQlбmd (Инв. № 21013800001410) 13. Монитор ACER V206 HQlбmd (Инв. № 21013800001411)
№ 9 (127550, г. Москва, Тимирязевская ул, д.52) 208	1. Парты -12 шт. 2. Стулья -24 шт. 3. Доска маркерная -1 шт. 4. Системный блок с монитором – 1 (инв.№558777/17) 5. Экран с электроприводом – 1(инв.№ 558761/5) 6.Видеопроектор 2500 Лм – 1 (инв.№ 558760/7)
Центральная научная библиотека им.Н.И.Железнова, (Лиственничная аллея, 2, корп.1)	Читальный зал
Общежитие №8, (Верхняя аллея, 2Б)	Комната для самоподготовки

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции;
- семинары, практические занятия;
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации;
- самостоятельная работа обучающихся;

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан изучить самостоятельно соответствующие нормативные документы, получить вопросы для самостоятельной работы у преподавателя и защитить отработываемую тему.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Дисциплина ориентирована на формирование у студента углубленных знаний в области состояния и использования глобальных генетических ресурсов животных сельскохозяйственных видов, современных рисков в области животноводства, выбора наиболее оптимальных методов для их преодоления и для решения конкретных задач по профилю подготовки, а также ознакомление студентов с оценками перспективности и ограничений применения в решении задач современного животноводства достижений в области молекулярной генетики. Дисциплина изучается на 4 курсе подготовки бакалавров по направлению (профилю подготовки) «36.03.02 – Зоотехния», направленность «Биотехнология и генетика в селекции животных».


Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часов (в том числе практическая подготовка – 8 часов), из них 68 часов - аудиторные занятия. Курс построен по принципу новое занятие – новая тема. Особое внимание следует уделить использованию активных методов обучения при планировании занятий. При проведении практических занятий интерактивная форма обучения представляется наиболее предпочтительной

Программу разработали:

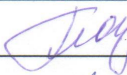
Селионова М.И., д.б.н., профессор

Гладких М.Ю., к.с.-х.н., доцент

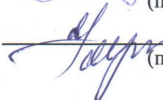
Глущенко М.А., к.б.н.



(подпись)



(подпись)



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины
Б1.В.03.04 «Методы биотехнологии и биоинформатики в животноводстве»
ОПОП ВО по направлению 36.03.02 – Зоотехния,
направленности «Биотехнология и генетика в селекции животных»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Османыном Артемом Карловичем, профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, д.с.х.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины Б1.В.03.04 «Методы биотехнологии и биоинформатики в животноводстве» ОПОП ВО по направлению 36.03.02 – Зоотехния, направленность «Биотехнология и генетика в селекции животных (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре кормления и разведения животных (разработчики – Селионова М.И., профессор, д.б.н., Гладких М.Ю., доцент, к.с.х.н., Глущенко М.А., доцент, к.б.н.)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины Б1.В.03.04 «Методы биотехнологии и биоинформатики в животноводстве» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 36.03.02 – Зоотехния. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к профессиональной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 36.03.02 – Зоотехния.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной Б1.В.03.04 «Методы биотехнологии и биоинформатики в животноводстве» закреплено **2 компетенции, 6 индикаторов компетенций**. Дисциплина Б1.В.03.04 «Методы биотехнологии и биоинформатики в животноводстве» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины Б1.В.03.04 «Методы биотехнологии и биоинформатики в животноводстве» составляет 6 зачётных единиц (216 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина Б1.В.03.04 «Методы биотехнологии и биоинформатики в животноводстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 36.03.02 – Зоотехния и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины Б1.В.03.04 «Методы биотехнологии и биоинформатики в животноводстве» предполагает 8 занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 36.03.02 – Зоотехния.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (участие в тестировании, защита работы, выполнение контрольных работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины цикла – Б1 ФГОС ВО направления 36.03.02 – Зоотехния.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 9 наименования, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 36.03.02 – Зоотехния.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины Б1.В.03.04 «Методы биотехнологии и биоинформатики в животноводстве» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине Б1.В.03.04 «Методы биотехнологии и биоинформатики в животноводстве».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.В.03.04 «Методы биотехнологии и биоинформатики в животноводстве» ОПОП ВО по направлению 36.03.02 – Зоотехния, направленность «Биотехнология и генетика в селекции животных» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Селёиновой М.И. (профессор, д.б.н.), Гладких М.Ю. (доцент, к.с.х.н.), Глущенко М.А. (доцент, к.б.н.) соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Османян А.К., профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, д.с.х.н.


« 11 » 04 2023 г.