Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Акчурин Сергей Владимирович
Должность: Заместитель директора института зоотехнии и биологии
Дата подписания: 19.11.2025 15:32:43
Уникальный программный ключ:
7abcc100773ae7c9cceb4a7a083ff3fbbf160d2a

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(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, доцент
д.в.н. С.В. Акчурин

“30” 06 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.02.02. Методы биоинформатики в животноводстве

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 36.04.02 – Зоотехния
Профиль:
«Генетические методы и биоинформатика в племенном животноводстве»

Курс 1
Семестр 1

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

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

«17» 06 2025 г.

Рецензент: Османян А.К., д.с.-х.н., профессор _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«17» 06 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП по направлению подготовки 36.04.02 – Зоотехния и учебного плана

Программа обсуждена на заседании
кафедры разведения, генетики и биотехнологии животных
протокол № 13 от «23» 06 2025 г.

И.о. зав. кафедрой Гладких М.Ю., к.с.-х.н., доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«23» 06 2025 г.

Согласовано:
Председатель учебно-методической
комиссии института Маннапов А.Г. д.б.н., профессор _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«30» 06 2025 г.

И.о. зав. кафедрой выпускающей кафедрой разведения,
генетики и биотехнологии животных
Гладких М.Ю., к.с.-х.н., доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«23» 06 2025 г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ _____ Сидорова Н.В.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(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, доцент
д.в.н. С.В. Акчурин
_____ _____
“____”_____2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.02.02. Методы биоинформатики в животноводстве

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 36.04.02 – Зоотехния
Профиль:
«Генетические методы и биоинформатика в племенном животноводстве»

Курс 1
Семестр 1

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

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

«__» _____ 2025 г.

Рецензент: Османян А.К., д.с.-х.н., профессор _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«__» _____ 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП по направлению подготовки 36.04.02 – Зоотехния и учебного плана

Программа обсуждена на заседании
кафедры разведения, генетики и биотехнологии животных
протокол № ____ от «____»_____2025 г.

И.о. зав. кафедрой Гладких М.Ю., к.с.-х.н., доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание))

«__» _____ 20__ г.

Согласовано:
Председатель учебно-методической
комиссии института Маннапов А.Г. д.б.н., профессор _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 20__ г.

И.о. зав. кафедрой выпускающей кафедрой разведения,
генетики и биотехнологии животных
Гладких М.Ю., к.с.-х.н., доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 20__ г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ _____

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ **4**

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **4**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ **5**

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ **5**

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **7**

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ 7
по семестрам 7
4.2 Содержание дисциплины 7
4.3 Лекции/лабораторные/практические/семинарские занятия 10

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ **12**

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **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 18

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **19**

7.1 Основная литература 19
7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям 19

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **19**

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ **20**

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ **21**

Виды и формы отработки пропущенных занятий 21

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ **22**

Аннотация

Цель освоения дисциплины: Целью освоения дисциплины «Методы биоинформатики в животноводстве» является подготовка высокопрофессиональных специалистов в области племенного животноводства. Курс ориентирован на формирование основополагающих представлений о биоинформатике; знакомство с соответствующими вычислительными инструментами, обобщающими многочисленные экспериментальные работы по системной и молекулярной биологии, генетике и др.; знакомство с методологией разработки алгоритмов компьютерного анализа данных геномики; базовое освоение программных продуктов. Содержание курса направлено также на формирование у студентов современного естественнонаучного мировоззрения, развитие научного мышления и расширение их научно-технического кругозора.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению 36.04.02 – «Зоотехния» и является курсом по выбору.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются следующие дисциплины бакалавриата: маркетинг, информатика, генетика животных; разведение животных, технология животноводства, - и дисциплины магистратуры: информационные технологии; методология и методика научных исследований.

В результате освоения дисциплины ««Методы биоинформатики в животноводстве»» приобретенные знания позволят выпускникам овладеть базовыми знаниями в области системной и молекулярной биологии, генетики и др.; студенты получат знакомство с методологией разработки алгоритмов компьютерного анализа данных геномики.

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

Краткое содержание дисциплины: Введение в биоинформатику и информационную биологию. Элементы теории информации. Природа и сложности интерпретации биологических данных. Методы анализа данных и текстовой информации в биологии. Главные объекты, средства и приемы биоинформационного анализа. Биологические базы данных. Базы данных генетических и белковых последовательностей, их использование. Биоинформационное моделирование.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов/3 зачетных единицы, в т.ч. практическая подготовка – 4 часа.

Промежуточный контроль: зачет в семестре 1.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы биоинформатики в животноводстве» является подготовка высокопрофессиональных специалистов в области племенного животноводства. Курс ориентирован на ознакомление слушателей с общими принципами системной и молекулярной биологии, генетики и др.;

методологией разработки алгоритмов компьютерного анализа данных геномики.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Методы биоинформатики в животноводстве» включена в обязательный перечень дисциплин базовой части учебного плана. Дисциплина ««Методы биоинформатики в животноводстве»» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 36.04.02 – «Зоотехния».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются следующие дисциплины бакалавриата: маркетинг, информатика, генетика животных; разведение животных, технология животноводства, - и дисциплины магистратуры: информационные технологии; методология и методика научных исследований.

В результате освоения дисциплины ««Методы биоинформатики в животноводстве»» приобретенные знания позволят выпускникам овладеть базовыми знаниями в области системной и молекулярной биологии, генетики и др.; студенты получат знакомство с методологией разработки алгоритмов компьютерного анализа данных геномики.

В рамках данного учебного курса изучаются Введение в биоинформатику и информационную биологию. Элементы теории информации. Природа и сложности интерпретации биологических данных. Методы анализа данных и текстовой информации в биологии. Главные объекты, средства и приемы биоинформационного анализа. Биологические базы данных. Базы данных генетических и белковых последовательностей, их использование. Биоинформационное моделирование.

Особенностью данного учебного курса является необходимость использования аудиторий – компьютерных классов, а также программного обеспечения, позволяющего осуществлять статистическую обработку массивов данных.

Рабочая программа дисциплины «Методы 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.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1.1	Способен разрабатывать и внедрять научно обоснованные технологии животноводства	Знать научные основы обеспечения высокой продуктивности и здоровья животных	Знает историю развития геномики и биоинформатики, теории и их место в современном естествознании; основные законы геномики и основные положения биоинформатики; основы химии и физики нуклеиновых кислот и белков; языки программирования и основные алгоритмы, используемые для анализа биоинформационных данных		
2.	ПКос-1.2		Уметь разрабатывать и внедрять технологические решения с учетом возможных последствий для здоровья и продуктивности животных		использовать информацию из баз данных по структуре геномов и белков, а также другой биологической информации; применять методы и подходы биоинформатики для проведения компьютерного анализа данных геномики и протеомики	
3.	ПКос-1.3		Владеть методами анализа технологических программ в животноводстве			терминологией и методологией геномики и биоинформатики; практическими методами программирования и навыками работы с биоинформационными ресурсами.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов, в том числе практическая подготовка - 4), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам
		№ 1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108/4**	**108/4**
1. Контактная работа:	**36,25/4**	**36,25/4**
Аудиторная работа	**36/4**	**36/4**
в том числе:		
лекции (Л)	12	12
практические занятия (ПЗ)	24/4	24/4
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	**0,25**	**0,25**
2. Самостоятельная работа (СРС)	**71,75**	**71,75**
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.)	62,75	62,75
3. Подготовка к зачету (контроль)	**9**	**9**
Вид промежуточного контроля:		Зачет

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	**Всего**	**Аудиторная работа**			**Внеаудиторная работа СР**
		Л	**ПЗ/С**	**ПКР[1]**	
Раздел 1. Организация биологических систем. Базовая информация о ДНК, РНК и белках. Процессы генной регуляции	30	4	6		20
Раздел 2. Вариабельность генетической информации. Методы генетического конструирования и	38,75/4	4	12/4		22,75

[1] ПКР – прочая контактная работа (*курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита); консультации перед экзаменом; контактная работа на промежуточном контроле (КРА))*

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ПКР[1]	
анализа. Технологии секвенирования					
Раздел 3. Перспективы развития геномики и биоинформатики.	30	4	6		20
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	**0,25**			**0,25**	
Подготовка к зачету (контроль)	**9**				
Всего за 1 семестр	108/4	12	24/4	**0,25**	62,75
Итого по дисциплине	**108/4**	**12**	**24/4**	**0,25**	**62,75**

Раздел 1. Организация биологических систем. Базовая информация о ДНК, РНК и белках. Процессы генной регуляции.

Тема 1.1. Организация биологических систем.
Предмет геномики и биоинформатики. Структура биоинформатики и ОМИКС-технологии. Объекты и методы исследования. История развития наук о молекулярных основах жизни. Организация клеток прокариот и эукариот. Компартаментизация. Органеллы, их структура и функции. Биомолекулы.

Тема 1.2. Базовая информация о ДНК, РНК и белках.
Основные понятия геномики. Аминокислоты, строение и свойства. ДНК, РНК, нуклеотиды. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты. Аминокислоты и белки. Биологические последовательности. Основы молекулярной биологии. Организация генетической информации. Структура генов и регуляторные последовательности. Опероны и регулоны. Функционирование и организация геномов прокариот и эукариот. Укладка ДНК в эукориотических хромосомах. Обмен нуклеиновых кислот. Репликация. Генетическая рекомбинация

Тема 1.3. Процессы генной регуляции.
Механизмы регуляции экспрессии генов. Основные уровни регуляции метаболизма, регуляция работы ферментов и транспорта веществ. Регуляция метаболизма на уровне транскрипции, влияние топологии ДНК на синтез белков. Процессинг РНК. Трансляция. Процессинг белков..

Раздел 2. Вариабельность генетической информации. Методы генетического конструирования и анализа. Технологии секвенирования.

Тема 2.1. 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 2.2. Методы генетического конструирования и анализа.
Методы генетического конструирования in vitro. Генетическая инженерия. Технология рекомбинантных ДНК и клонирование. Гибридизация ДНК. Олигонуклеотид-направленный мутагенез. Полимеразная цепная реакция и её приложения. Методы изучения биологических последовательностей.

Тема 2.3. 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 3. Сравнение нуклеотидных и белковых последовательностей и филогенетический анализ. Перспективы развития биоинформатики..

Тема 3.1. Сравнение нуклеотидных и белковых последовательностей и филогенетический анализ.
Геномы и протеомы. Анализ геномной ДНК, РНК и белка. Примеры сравнения данных. Матрицы замен. Программное обеспечение, интернет – ресурсы и сервисы. Биологические базы данных, их организация и наполнение. Обзор современных биологических баз данных. Алгоритмы выравнивания последовательностей. Множественное выравнивание последовательностей. Clustal. Анализ и предсказание структуры белков. Филогенетический анализ. BLAST и его использование. Множественное выравнивание белковых последовательностей. Визуализация и моделирование пространственных структур макромолекул.

Тема 3.2. Анализ больших массивов биологических данных.
Анализ NGS данных. Биоинформатические подходы к анализу РНК. Генная экспрессия. Анализ RNASeq данных. Структурная и функциональная геномика. Анализ белка и протеомика. Метаболомика. Метагеномный анализ.

Тема 3.3. Перспективы развития биоинформатики.
Биоинформатика в животноводстве. Перспективы развития биоинформатики

4.3 Лекции/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий/семинарских занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	**Раздел 1. Основные положения Федерального Закона «О техническом регулировании.**				**10**
	Тема 1.1. Тема 1.2. Тема 1.3.	Лекция 1. Общие положения ФЗ «О техническом регулировании». Технические регламенты. Цели и принципы стандартизации продукции. Подтверждение соответствия продукции: цели, принципы, организация.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3		4
		Практическое занятие № 1. Применение положений Федерального Закона «О техническом регулировании» в сфере племенного животноводства»	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3	Домашние задания, тест	6
2.	**Раздел 2. Нормативная база сертификации племенного материала и племенной продукции сельскохозяйственных животных в России.**				**16/4**
	Тема 2.1. Тема 2.2. Тема 2.3.	Лекция 2. Правила по проведению сертификации в Российской Федерации. Общие требования к испытательным лабораториям. Положение о системе сертификации племенного материала и племенной продукции сельскохозяйственных животных.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3		4
		Практическое занятие № 2. Практическое использование нормативной базы сертификации племенного материала сельскохозяйственных животных в России.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3	Домашние задания, тест	12/4
3.	**Раздел 3. Структура сертификатов племенных животных в России и за рубежом**				**10**
	Тема 3.1. Тема 3.2. Тема 3.3.	Лекция 3. Общая структура формирования базы сертификации племенных ресурсов в Российской Федерации. Структура	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3		4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		сертификатов племенных животных в России и за рубежом. Информационные системы в племенном животноводстве России			
		Практическое занятие № 3. Анализ племенных сертификатов животных разных видов в России и за рубежом	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3	Домашние задания, тест	6

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Основные положения Федерального Закона «О техническом регулировании.		
1.	**Тема 1.3.** Подтверждение соответствия продукции: цели, принципы, организация.	Цели подтверждения соответствия. Принципы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Добровольное подтверждение соответствия. Обязательное подтверждение соответствия. Схемы декларирования соответствия. Обязательная сертификация. Условия ввода на территорию Российской Федерации продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров). Государственный контроль (надзор) за соответствием требований технического регламента. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3).
Раздел 2. Нормативная база сертификации племенного материала и племенной продукции сельскохозяйственных животных в России.		
2.	**Тема 2.1.** Правила по проведению сертификации в Российской Федерации	Правила проведения работ в области сертификации. Системы сертификации однородной продукции. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3).
3	**Тема 2.2.** Общие требования к испытательным лабораториям.	Область аккредитации. Заявка на аккредитацию. Процедура аккредитации. Инспекционный контроль за аккредитованными организациями. Общие требования к аккредитующему органу. Общие требования к испытательным лабораториям. Требования к экспертам и порядок их аттестации. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3).
4	**Тема 2.3.** Положение о системе сертификации племенного материала и племенной продукции сельскохозяйственных животных.	Признание зарубежных сертификатов. Схема сертификации. Порядок проведения сертификации племенного материала и племенной продукции. (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3).
Раздел 3. Структура сертификатов племенных животных в России и за рубежом		
5	**Тема 3.1.** Общая	Определение информационных потоков для формирования

№п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	структура формирования базы сертификации племенных ресурсов в Российской Федерации.	баз племенных животных (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3).
6	**Тема 3.2.** Структура сертификатов племенных животных в России и за рубежом.	Структура племенных сертификатов сельскохозяйственных животных за рубежом: идентификация, классификация, происхождение, оценка типа и классификационная информация, генетическая оценка продуктивности и типа конституции, функциональные признаки, индекс «пожизненной прибыли» (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3).
7	**Тема 3.3.** Информационные системы в племенном животноводстве России.	Структуры баз данных о племенных животных на породном уровне управления. Принципы актуализации информации в базах данных. Задачи, решаемые на основе информационных систем племенного животноводства разных уровней управления (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3).

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.	Разбор конкретных ситуаций	Л	Лекция № 2. Правила по проведению сертификации в Российской Федерации. Общие требования к испытательным лабораториям. Положение о системе сертификации племенного материала и племенной продукции сельскохозяйственных животных.
2.	Разбор конкретных ситуаций	ПЗ	Практическое занятие № 2. Практическое использование нормативной базы сертификации племенного материала сельскохозяйственных животных в России.

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий, составляет 6 часа, включая 4 часа практической подготовки (18,75% от объёма аудиторных часов по дисциплине).

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

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

Полностью материал оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины представлены в Оценочных материалах дисциплины.

Текущий контроль по дисциплине осуществляется путем выполнения учащимися домашних работ. Тестовые задания включают вопросы и задания по основному материалу дисциплины, домашние работы включают задания, требующие умения и владения навыками анализа конкретных ситуаций.

Промежуточный контроль – зачет в 1 семестре. Представляет собой – включает 15 заданий базового уровня с выбором правильного ответа или написанием краткого ответа.

Критерии оценки знаний должны устанавливаться в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ, с учётом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника.

В качестве исходных рекомендуется общие критерии оценок:

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля приведены в фонде оценочных средств дисциплины «Методы биоинформатики в животноводстве». При выставлении оценки применяются следующие рекомендательные критерии (Положение о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» от 27 октября 2014 г.).

Типичный вариант теста для промежуточного контроля – зачет

1. Федеральный закон «О техническом регулировании» регулирует отношения при:
а) нарушения Гражданского кодекса Российской Федерации;
б) нарушении Уголовного кодекса Российской Федерации;
в) оценке соответствия;
г) разработке и исполнении обязательных требований к продукции;
д) разработке и исполнении добровольных требований к продукции.

2. Действия Федерального закона «О техническом регулировании» не распространяются на:
а) производство продукции машиностроения;
б) производство продукции приборостроения;
в) государственные образовательные стандарты;
г) производство сельскохозяйственной продукции;
д) производство пищевой продукции.

3. Декларация соответствия – это:
а) официальное признание органом по аккредитации компетентности физического или юридического лица выполнять работы в области оценки соответствия;
б) документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой продукции требованиям технических регламентов;
в) форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

4. Идентификация продукции – это:
а) установление тождественных характеристик продукции ее существенным признакам;
б) обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии выпускаемой продукции требованиям технических регламентов;
в) обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту.

5. Сертификация – это:
а) установление тождественных характеристик продукции ее существенным признакам;
б) деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования;
в) форма подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

6. Подтверждение соответствия – это:
а) определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции;
б) документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;
в) совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом.

7. Стандартизация – это:
а) деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования;
б) форма подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов;
в) результат деятельности, представленный в материально-вещественной форме и предназначенный для дальнейшего использования.

8. К принципам технического регулирования относятся:
а) применение единых правил установления требований к продукции;
б) единая система и правила аккредитации;
в) единство правил и методов исследований и измерений при проведении процедур обязательной оценки соответствия.

9. Технические регламенты применяются в целях:
а) охраны окружающей среды;
б) предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей;
в) защиты жизни и здоровья граждан;
г) повышения экономической эффективности производства продукции;
д) регулирования семейных отношений.

10. Технические регламенты с учетом степени риска причинения вреда устанавливают:
а) минимально необходимые требования;
б) максимально необходимые требования;
в) средние требования;

г) требования по усмотрению производителя продукции.

11. Технический регламент принимается:
а) Федеральным законом;
б) исполнительным органом;
в) постановлением Правительства.

12. Технический регламент вступает в силу со дня его опубликования:
а) не ранее года;
б) сразу же;
в) через полгода;
г) через месяц.

13. К видам технических регламентов относятся:
а) добровольные технические регламенты;
б) обязательные технические регламенты;
в) общие технические регламенты;
г) специальные технические регламенты.

14. Разработчиком проекта технического регламента может быть:
а) любое лицо;
б) только юридические лица;
в) только общественная организация;
г) только государственный орган.

15. В экспертные комиссии по техническому регулированию включаются представители:
а) только федеральных органов исполнительной власти;
б) только научных и саморегулируемых организаций;
в) любые юридические и физические лица;
г) другое.

16. К целям стандартизации относятся:
а) разработка стандартов для определенного вида продукции;
б) рациональное использование ресурсов;
в) официальное признание компетентности;
г) повышение конкурентоспособности продукции, работ, услуг.

17. В области животноводства стандарт может быть предназначен:
а) для отнесения животного к определенному виду;
б) для отнесения животного к определенной породе;
в) для измерения фенотипических характеристик животных;
г) не нужен вообще.

18. К принципам стандартизации относятся:
а) добровольное применение стандартов;
б) обязательное применение стандартов;
в) обеспечение условий для единообразного применения стандартов.

19. К документам в области стандартизации относятся:
а) технические регламенты;
б) правила стандартизации;
в) общероссийские классификаторы технико-экономической информации.
20. Национальную систему стандартизации составляют:

а) общественные и государственные органы управления;
б) совокупность технических регламентов;
в) национальные стандарты и общероссийские классификаторы.

21. Национальный орган по стандартизации:
а) разрабатывает национальные стандарты;
б) утверждает национальные стандарты;
в) утверждает изображение знака соответствия национальным стандартам;
г) создает технические комитеты по стандартизации.

22. В состав технических комитетов могут включаться:
а) только представители федеральных органов власти;
б) только предприниматели;
в) только ученые;
г) все вышеперечисленные представители.

23. Разработчиком национального стандарта может являться:
а) только национальный орган по сертификации;
б) только технический комитет по стандартизации;
в) только орган исполнительной власти;
г) только физическое лицо;
д) только юридическое лицо;
е) любое физическое и юридическое лицо.

24. Срок публичного обсуждения проекта национального стандарта не может:
а) быть меньше 2-х месяцев;
б) быть больше 2-х месяцев;
в) превышать полгода;
г) быть рассмотрен в регламентируемые сроки.

25. Стандарты организаций распространяются только на:
а) общественные организации;
б) саморегулируемые организации;
в) коммерческие организации;
г) все организации, указанные в п.п. а). б), в).

26. Выберите пункт(ы), соответствующий(е) целям подтверждения соответствия:
а) содействие производителям на рынке продукции и услуг;
б) содействие приобретателям в компетентном выборе продукции и услуг;
в) создание условий для свободного вывоза товаров за границу;
г) удостоверение соответствия продукции и техническим регламентам, стандартам, условиям договоров.

27. Подтверждение соответствия осуществляется на основе принципов:
а) лоббирования товаров на рынке продукции и услуг;
б) защиты имущественных принципов заявителей;
в) создания союзов и общественных организаций.

28. Формами подтверждения соответствия являются:
а) технические регламенты;
б) добровольная сертификация;
в) обязательная сертификация;
г) национальные стандарты.

29. Добровольное подтверждение соответствия осуществляется по инициативе:
а) заявителя;
б) приобретателя;
в) органа по сертификации;
г) органа исполнительной власти.

30. Обязательное подтверждение соответствия проовдится в соответствии:
а) с требованиями органа исполнительной власти;

Список задач и заданий, предлагаемых студентам для выполнения домашних работ, приведен в Фонде оценочных средств по дисциплине «Методы биоинформатики в животноводстве».

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Какие отношения регулирует Федеральный закон «О техническом регулировании»?
2. Что Вы понимаете под терминами «стандартизация», «сертификация», «форма подтверждения соответствия»?
3. Какие принципы лежат в основе технического регулирования?
4. Что такое «технический регламент»? Какие цели преследуются утверждением технических регламентов?
5. Каким образом Вы можете увязать требования «единство измерений» и «биологическую безопасность» с племенным животноводством?
6. Какие, на Ваш взгляд, технические регламенты могут быть приняты в области животноводства? Обоснуйте необходимость их разработки.
7. По каким вопросам принимаются общие технические регламенты?
8. По каким вопросам принимаются специальные технические регламенты?
9. Опишите процедуру разработки и принятия технического регламента.
10. Какие отношения регулирует Федеральный закон «О техническом регулировании»?
11. Что Вы понимаете под терминами «стандартизация», «сертификация», «форма подтверждения соответствия»?
12. На каких принципах осуществляется подтверждение соответствия?
13. Какие формы подтверждения соответствия Вы знаете?
14. Опишите процедуру добровольного подтверждения соответствия.
15. Какие схемы декларирования соответствия Вы знаете?
16. Как осуществляется организация обязательной сертификации?
17. Каковы права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия?
18. Каковы условия ввода на территорию Российской Федерации продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия?
19. В чем заключаются цели аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий?
20. Каковы принципы аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий?

21. Перечислите цели сертификации.
22. Какие организации принимают участие в сертификации?
23. Какая организация осуществляет организацию работ по обязательной сертификации?
24. Определите основные функции Госстандарта России в системе сертификации.
25. Каковы функции Центрального органа системы сертификации и органов по сертификации продукции?
26. В чем заключается сущность сертификации однородной продукции?
27. Опишите систему аккредитации органов по сертификации.
28. Какие организации могут относиться к аккредитующим органам?
29. Кто является объектами аккредитации?
30. Каковы функции аккредитующего органа?
31. Какие документы должны быть представлены к заявке на аккредитацию?
32. Дайте определение понятиям «испытание», «метод испытания», «испытательная лаборатория», «аккредитация», «критерии аккредитации». «аттестация», «аттестат аккредитации».
33. Дайте критерии, по которым определяется беспристрастность и независимость испытательной лаборатории.
34. Какие требования по технической компетентности предъявляются к управлению и организации испытательной лаборатории?
35. Какие требования по технической компетентности предъявляются к персоналу испытательной лаборатории?
36. Какие требования предъявляются к помещению и оборудованию испытательной лаборатории?
37. Какие требования предъявляются к рабочим процедурам испытательной лаборатории?
38. Опишите внутреннюю систему качества лаборатории.
39. Что включает протокол испытаний?
40. Какова система взаимодействия испытательной лаборатории с другими субъектами сертификации?

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Результаты зачёта оцениваются как «зачтено» и «не зачтено».

В соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся (http://www.timacad.ru/about/data/docs/documents/promeg_attestaziy.pdf), принятом Ученым советом ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева 27 октября 2014 оценка «Зачтено» выставляется на основе успешных ответов студентов на семинарах, коллоквиумах, по результатам контрольных работ, рефератов и отсутствия занятий, пропущенных по неуважительной причине и неотработанных до

начала зачетной недели. В остальных случаях, студент обязан в период зачетной недели ликвидировать имеющиеся неотработанные задолженности по дисциплине».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Практикум по племенному делу в скотоводстве [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 110401 "Зоотехния" / Кахикало В.Г., З.А. Иванова, Т.Л. Лещук, Н.Г. Предеина ; под ред. д.с.-х.н., проф. - В.Г. Кахикало. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2010. - 285 с.
2. Куликов Л.В. История зоотехнии [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Зоотехния". / Л. В. Куликов. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2015. – 382 с.
3. Разведение животных : учебник / В. Г. Кахикало, Н. Г. Фенченко, О. В. Назарченко, С. А. Гриценко. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 336 с.— Текст : электронный // Лань : ЭБС. — URL: https://e.lanbook.com/book/133905 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2. Дополнительная литература

1. Полянцев, Н.И. Технология воспроизводства племенного скота : учебное пособие / Н.И. Полянцев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168712 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Лебедько, Е.Я. Выставки, выводки и аукционы племенных сельскохозяйственных животных и птицы : учебное пособие / Е.Я. Лебедько. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 140 с.— Текст : электронный // Лань: ЭБС. — URL: https://e.lanbook.com/book/91298. — Режим доступа: для авториз. пользователей..
3. Шендаков, А. И. Основы селекции сельскохозяйственных животных : учебное пособие / А. И. Шендаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 240 с. — Текст : электронный // Лань: ЭБС. — URL: https://e.lanbook.com/book/133911. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Иванова, И.П. Племенное дело : учебное пособие / И.П. Иванова, И.В. Троценко. — Омск : Омский ГАУ, 2018. — 79 с.— Текст : электронный // Лань : ЭБС. — URL: https://e.lanbook.com/book/105583. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Родионов, Г.В. Основы животноводства : учебник / Г.В. Родионов, Ю.А. Юлдашбаев, Л.П. Табакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 564 с.— Текст : электронный // Лань : ЭБС. — URL: https://e.lanbook.com/book/130495. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Типы конституции сельскохозяйственных животных и их использование в селекционно-племенной и технологической работе : учебное пособие / Л.А. Танана, Н.Н. Климов, С.И. Коршун [и др.]. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 180 с. — Текст : электронный // Лань : ЭБС. — URL: https://e.lanbook.com/book/103078. — 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.

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

1. http://elibrary.ru Научная электронная библиотека eLibrary.ru

2. http://omia.angis.org.au Научная справочная база данных по генетике животных OMIA - Online Mendelian Inheritance in Animals.
3. http://www.ncbi.nlm.nih.gov Национальный центр биотехнологической информации NCBI - National Center for Biotechnology Information.
4. http://www.garant.ru Справочная правовая система «Гарант».

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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Методы биоинформатики в животноводстве» необходимы аудитории: лекционные, для проведения практических, лабораторных и семинарских занятий, для самостоятельной работы студентов.

Для чтения лекций и демонстрации иллюстративного материала и видеофильмов на практических занятиях необходима лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием: компьютер, видеопроектор, настенный экран.

Для проведения экзаменационного тестирования необходим компьютерный класс.

Таблица 10

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
Лекционная аудитория имени Н.Н. Худякова, Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 225.	Лавки и столы аудиторные (аудитория на 150 чел.) Доска меловая Экран с электроприводом Видеопроектор Системный блок с монитором
Аудитория для практических, лабораторных и семинарских занятий Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 208.	Системный блок с монитором 558777/17 Экран с электроприводом 558761/5 Вандалоустойчивый шкаф 558850/15 Видеопроектор 558760/7 Доска PolyVision 558534/14 Крепление для проектора 558768/10 Стул ИЗО (25 шт.) 558578 Стол лабораторный (13 шт.) 558579/29, 558579/30, 558579/31, 558579/32, 558579/33, 558579/34, 558579/35, 558579/36, 558579/37, 558579/38, 558579/39, 558579/40, 558579/41.
Аудитория для практических, лабораторных и семинарских занятий Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 211.	Доска 1 эл.120х230 маркер 559142 Стул ИЗО (21 шт.) 558578 Стол лабораторный (11 шт.) 558579, 558579/19, 558579/20, 558579/21, 558579/22, 558579/23, 558579/24, 558579/25, 558579/26, 558579/27, 558579/28.
Лаборатория генетического практикума Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 120.	Шкаф сушильный СШ-80 (б/н) Плита газовая «Лада» 551937 Стол лабораторный 2 шт. (б/н) Шкаф вытяжной 30273/6 Весы лабораторные (б/н)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной.работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Аудитория для практических, семинарских и самостоятельных занятий Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 202.	Доска 1 эл.120х230 маркер 559143 Стол аудиторный (14 шт.) 558588 Лавка аудиторная (14 шт.) 558589
Помещения для самостоятельной работы студентов ЦНБ имени Н.И. Железнова (ул. Лиственничная аллея, д.2 к.1)	Читальный зал
Помещения для самостоятельной работы студентов Общежитие №8 (ул. Верхняя аллея, 2Б)	Комната для самоподготовки

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении дисциплины студент должен учитывать следующие особенности курса.

1. Один и тот же материал не повторяется на лекциях и практических занятиях. Для того чтобы эффективно выполнять задания на практических занятиях, студент должен владеть материалом предшествующих лекций.

2. Самостоятельная работа студента, отведенная Учебным планом на освоение дисциплины, составляет **75,65** часа. Вопросы, рекомендованные к самостоятельному изучению, как правило, не рассматриваются или рассматриваются очень кратко на лекциях и практических занятиях. Для успешного усвоения лекционного материала и выполнения заданий на практических занятиях необходимо своевременно, в назначенные преподавателем сроки, прорабатывать вопросы для самостоятельного изучения, а все, что осталось непонятым, обсудить с преподавателем во время консультации или на практическом занятии.

В течение семестра деканатом проводится контрольное мероприятие по оценке успеваемости и посещаемости занятий (Контрольная неделя).

Общая организация проведения промежуточной аттестации осуществляется согласно Положению о промежуточной аттестации обучающихся от 27.10.2014 по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.Л. Тимирязева (https://www.timacad.ru/uploads/files/ 20171107/1510052708_polozh_promeg_attestaziy.pdf), с выпиской из которого ознакомляют студентов.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятие, обязан отработать пропущенное занятие в соответствии с графиком проведения консультаций, согласованном со студентами.

Студент, пропустивший два практических занятия подряд, обязан предоставить разрешение из деканата на дальнейшее посещение занятий.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Преподаватель должен обеспечить студенту возможность самостоятельной творческой работы на практических занятиях. Большей частью практические занятия проводятся в форме разбора конкретных ситуаций. Для этого студент получает набор данных, полученных в конкретных наблюдениях и экспериментах. Осваивая методы статистического анализа данных, студент должен выбрать метод анализа и осуществить расчеты необходимых параметров. На основе сформулированных выводов студент должен сделать рекомендации о возможности использования животного в разведении, организации систем спариваний, методах профилактики распространения наследственных дефектов и болезней, ожидаемых значениях количественных признаков и т.д. Задания могут выполняться индивидуально или в небольших (2-3 человека) группах.

Программу разработали:

Гладких Марианна Юрьевна, к.с.-х.н., доцент _____

Селионова Марина Ивановна, д.б.н., профессор _____

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.02.02
«Методы биоинформатики в животноводстве»
ОПОП ВО по направлению *36.04.02 – «Зоотехния»*, профиль «Генетические методы и биоинформатика в племенном животноводстве»
(квалификация выпускника – магистр)

Османяном Артемом Карловичем, профессором кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором сельскохозяйственных наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Методы биоинформатики в животноводстве» ОПОП ВО по направлению *36.04.02 – «Зоотехния»*, профиль «Генетические методы и биоинформатика в племенном животноводстве» (квалификация выпускника – магистр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре кормления и разведения животных (разработчики – Гладких Марианна Юрьевна, доцент, к.с.-х.н. Селионова Марина Ивановна, профессор, д.б.н.).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Методы биоинформатики в животноводстве» (далее по тексту Программа) *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению *36.04.02 – «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* – является дисциплиной по выбору вариативной части учебного цикла.
3. Представленные в Программе ***цели*** дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления *36.04.02 – «Зоотехния»*.
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Методы биоинформатики в животноводстве» закреплено 3 индикатора одной производственно-технологической ***компетенции***. Дисциплина «Методы биоинформатики в животноводстве» и представленная Программа *способна реализовать* их в объявленных требованиях.
5. Общая трудоёмкость дисциплины «Методы биоинформатики в животноводстве» составляет 3 зачётных единицы (108 часов), в том числе практическая подготовка – 4 часа.
6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Методы биоинформатики в животноводстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению *36.04.02 – «Зоотехния»* и возможность дублирования в содержании отсутствует.
7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.
8. Программа дисциплины «Методы биоинформатики в животноводстве» предполагает 8 занятий в интерактивной форме, включая 4 часа практической подготовки.
9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления *36.04.02 – «Зоотехния»*.
10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (выполнение контрольных работ, защита работы), *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины по выбору вариативной части учебного цикла – ФГОС ВО направления *36.04.02 – «Зоотехния»*.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.
12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименования, Интернет-ресурсы – 4 источника и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления *36.04.02 – «Зоотехния»*.
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Методы биоинформатики в животноводстве» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.
14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Методы биоинформатики в животноводстве».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Методы биоинформатики в животноводстве» ОПОП ВО по направлению 36.04.02 – «Зоотехния», профиль «Генетические методы и биоинформатика в племенном животноводстве» (квалификация выпускника – магистр), разработчики – Гладких Марианна Юрьевна, доцент, к.с.-х.н. Селионова Марина Ивановна, профессор, д.б.н., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Османян Артем Карлович, профессор кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», доктор сельскохозяйственных наук _____
«17» 06 2025 г.
(подпись)