ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сведения о сертификате ЭП
Сертификат: 4187300118CCB3606C1AF1554B071263
Владелец: Бабин Владислав Николаевич
Действителен: с 08.12.2025 г. по 03.03.2027 г.

13.01.2026

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ветеринарной медицины и биотехнологии
Я.В. Новик
(подпись)

Рег. №ЗПКп.04-19

«17» 01 2026 г.

ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.01 Геномика и протеомика
Шифр и наименование дисциплины

36.04.02 Зоотехния
Код и наименование направления подготовки

Профиль: **Генетика и биотехнология в животноводстве**
Направленность (профиль)

Курс: 2 Семестр: 3

ИВМиБ очная набор 2025
очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	**заочная**	**очно-заочная**	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/108			3
В том числе,				
Контактная работа	28			
Занятия лекционного типа	4			
Занятия семинарского типа	24			
Самостоятельная работа, всего	80			
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	КР			3
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	З с О			3

Новосибирск 2026

1381-

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - *магистратура* по направлению подготовки *36.04.02 Зоотехния,* утвержденного приказом Минобрнауки России от 22 сентября 2017 г. №973.

Программу разработал(и):

Профессор кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии, д.б.н., профессор — Петухов В.Л.

(должность) — подпись — ФИО

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Геномика и протеомика в соответствии с требованиями ФГОС ВО и направлена на формирование следующих компетенций:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 Способен к организации производственных испытаний новых технологий в области животноводства с целью повышения его эффективности	*ИПК 2.1* Демонстрирует навыки планирования и реализации научных исследований в профессиональной области	***Знать:*** *использование технологий метагеномики для исследования геномов в окружающей среде* ***Уметь:*** *применять полученные знания при использовании геномного анализа и отбора животных в целях повышения эффективности селекции* ***владеть:*** *методами анализа геномов и использования данных в селекции животных.*
ПК-6 Способен применять современные методы исследований в области селекции и генетики животных	ИПК 6.1 Демонстрирует знания современных методов селекции животных.	***знать*****:** *основы геномики и протеомики; функциональную геномику и сравнительный анализ геномов разных видов;* ***уметь*****:** *выбирать, обосновывать и осваивать методы, адекватные целям геномики и протеомики;* ***владеть*****:** *методами анализа геномов и использования данных в селекции животных.*
	ИПК 6.2 Обосновывает использование современных методов исследований в области селекции и генетики животных.	***Знать:*** *механизмы эволюции геномов, геномы разных видов животных, функции генов и белков, структурный анализ доменов и мотивов, компьютерный анализ функции генов.* ***Уметь:*** *видеть различия между числом генов и количеством продуцируемых белков, находить связь между транскриптомом и протеомом, протеомом и биохимией клетки.* ***Владеть:*** *протеомными технологиями для идентификации белков, сравнительной геномикой*

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Геномика и протеомика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Генетические основы селекции (продвинутый уровень)», «Молекулярная генетика», «Биометрические модели в зоотехнии», «Селекционно-ветеринарная генетика» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Современные технологии в животноводстве», «Современные методы исследований», «Генетика онтогенеза», «Генофонд и фенофонд сельскохозяйственных животных».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения *(*очная, заочная, очно-заочная*):*

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самостоятельная работа (СР)	Всего По теме	
1	2	3	4	6	7	8
1	**Введение в геномику и протеомику**					
1.1	Предмет, методы и задачи геномики и протеомики	1	2	6	9	ПК-2
2	**Биоинформатика и геномные базы данных**					
2.1	Биоинформатика, анализ генных последовательностей	1	2	10	13	ПК-6
3	**Функциональная геномика**					
3.1	Функции генов и белков; структурный анализ доменов и мотивов	1	2	10	13	ПК-2
4	**Геномы разных видов животных**					
4.1	Геном крупного рогатого скота и свиней и других видов	1	2	7	10	ПК-2
4.2	Жизненные циклы		4	6	10	
5	**Персональная геномика**					
5.1	Гены человека		2	4	6	ПК-2
5.2	Молекулярная филогенетика		2	4	6	
6	**Механизмы эволюции геномов**					
6.1	Происхождение геномов. Приобретение новых генов		4	4	8	ПК-6
7	**Молекулярная филогенетика**					
7.1	Филогенетические деревья. Молекулярная филогенетика		2	4	6	ПК-6
8	**Протеомика**					
8.1	Протеомные технологии		1	3	4	ПК-2
9	**Геномика и геномный отбор**					
9.1	Геномика и геномный отбор в селекции крупного рогатого скота. Маркерная селекция		1	4	5	ПК-2
	Контрольная работа			12	12	
	Зачет с оценкой			12	12	
	Итого	**4**	**24**	**80**	**108**	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы, контрольной работы.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Введение в геномику и протеомику

Тема 1.1. Предмет, методы и задачи геномики и протеомики

Предмет и методы геномики. Проект «Геном человека». Цель, задачи и секвенирование геномных последовательностей. Метод дробовика для полногеномного секвенирования геномов. Биоинформатика и геномные базы данных. Аннотирование генных последовательностей. Ядерный и митохондриальный геномы. Картирование геномов. Метагеномика. Геномы прокариот и эукариот. Изучение протеома. Синтез и процессинг протеома.

Раздел 2. Биоинформатика и геномные базы данных

Тема 2.1. Биоинформатика, анализ генных последовательностей

Биоинформатика – использование компьютерных технологий и программного обеспечения, математических методов о структуре, последовательности и экспрессии генов, о структуре и функции белков. Обработка информации и информационные технологии в биологии. База данных – Gene Bank. (Национальный центр биотехнологической информации – NCBI).

Аннотирование генных последовательностей. Ресуре BLAST (Basic Local Alignment Search Tool).

Раздел 3. Функциональная геномика

Тема 3.1. Функции генов и белков; структурный анализ доменов и мотивов

Определение функций отдельных генов. Компьютерный анализ функции генов. Поиск гомологии и сравнительная геномика. Функциональный анализ путем инактивации генов. Инактивирование гомологичной и негомологичной рекомбинации, сверхэкспрессия генов, направленный мутагенез. Экспериментальные методы определения местоположения генов. Нозерн – гибридизация, гибридизация – по Саузерну. Предсказание функции белков. Структурный анализ доменов и мотивов для предсказания функции белков.

Раздел 4. Геномы разных видов животных

Тема 4.1. Геном крупного рогатого скота и свиней и других видов

Геномы крупного рогатого скота, свиней, овец, коз, лошадей, птицы. Жизненные циклы сельскохозяйственных животных. Филогенетическое дерево с.-х. животных. Сравнительная геномика.

Тема 4.2. Жизненные циклы

Жизненный цикл — закономерная смена всех поколений, характерных для данного вида живых организмов. Жизненные циклы сельскохозяйственных и диких животных.

Раздел 5. Персональная геномика

Тема 5.1. Гены человека

Геном человека. Основные черты генома человека. Однонуклеотидный полиморфизм (SNPs) и варианты копийности генов (CNVs). Физические и

генетические карты хромосом. Специфические маркерные последовательности (STS). Полиморфизмы простых повторов (SSRPs), (микросателлиты). Маркеры экспрессируемых последовательностей (ESTs). Мутационная геномика. Роль геномики в медицине. Генная и клеточная терапия. Роль геномики в лечении наследственных и инфекционных болезней. Геномика и создание новых лекарственных препаратов.

Тема 5.2. Молекулярная филогенетика

Молекулярная филогенетика — раздел биологии, изучающий родственные взаимоотношения разных групп живых организмов на уровне отдельных генных семейств. Истоки молекулярной филогенетики. Филогенетические деревья.

Раздел 6. Механизмы эволюции геномов.

Тема 6.1. Происхождение геномов. Приобретение новых генов

Происхождение геномов. Протогеном. Геномы на основе РНК и ДНК. Ретроген. Приобретение новых геномов при дупликации. Молекулярные часы. Эволюция геномов. Дупликация и перетасовка доменов. Экзонная теория генов. Приобретение генов от других видов. Некодирующая ДНК, мобильные генетические элементы и эволюция генома. Происхождение интронов.

Раздел 7. Молекулярная филогенетика

Тема 7.1. Филогенетические деревья. Молекулярная филогенетика

Зарождение молекулярной филогенетики. Молекулярная эволюция. Филогенетические деревья на основе ДНК. Молекулярные часы в установлении время расхождения предковых последовательностей. Молекулярная филогенетика в изучении предыстории человека. Полицентрическая и моноцентрическая гипотеза происхождения человека.

Раздел 8. Протеомика

Тема 8.1. Протеомные технологии

Различия между числом генов и количеством продуцируемых белков. Связь между транскриптомом и протеомом, протеомом и биохимией клетки. Опознавание белков протеома. Протеомные технологии для идентификации белков: двумерный гель – электрофорез, масс – спектрометрия. Опознавание компонентов многобелковых комплексов и функционально взаимодействующих белков. Карты взаимодействия белков. Опознание межбелковых взаимодействий. Сравнительная геномика для распознавания группы белков. Метаболомика (определение биохимического профиля). Применение экспрессионной протеомики.

Раздел 9. Геномика и геномный отбор в селекции

Тема 9.1. Геномика и геномный отбор в селекции крупного рогатого скота. Маркерная селекция

История генеалогии пород. Картирование локусов количественных признаков (QTL). Использование геномного сканирования в селекции. Использование молекулярно-генетических маркеров в селекции. Хромосомные карты крупного

рогатого скота. Изучение генофонда пород. Полиморфизм SNP, микросателлитов. Оценка племенной ценности производителей с использованием биочипов.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы[1]

1. Сазанов, А. А. Основы генетики [Электронный ресурс] / А. А. Сазанов. – СПб.: ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2012. – 240 с. (ЭБС Инфра-М)
2. Генетика. Учебник / Петухов В.Л., Короткевич О.С., Стамбеков С.Ж. - Новосибирск, 2007. – 616 с.

4.2. Список дополнительной литературы[2]

1. Желтиков А.И., Петухов В.Л., Короткевич О.С. Черно-пестрый скот Сибири. – Новосибирск: НГАУ, 2010. – 500 с.
2. Кушнир А.В., Глазко В.И., Петухов В.Л., Димов Г., Сторожук С.И. Биология, генетика и селекция овцы. – Новосибирск: НГАУ, ИЦиГ, 2010.
3. Генофонд и фенофонд сибирской северной породы и черно-пестрой породной группы свиней [текст] : монография / В.Л. Петухов, В.Н. Тихонов, А.И. Желтиков, О.С. Короткевич ; НИИ вет. генетики и селекции, Новосиб. гос. аграр. ун-т, Ин-т цитологии и генетики СО РАН. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2010. – 579 с. - Библиогр. : с. 531-571. - ISBN 978-5-94477-053-0.
4. Генофонд скороспелой мясной породы свиней : монография / В.Л. Петухов, В.Н. Тихонов, А.И. Желтиков [и др.] ; – Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск, 2005. – 631 с. - Библиогр. : с. 565-626. - ISBN 5-9657-0039-3.

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	*Сайт Российского Государственного Аграрного Университета — МСХА им. К. А. Тимирязева*	*http://www.genetics.timacad.ru*
2.	*Сайт биомедицинского центра*	*http://www.biomedcentral.com/biocell/*
3.	*Российское образование. Федеральный порт*	*http://www.edu.ru*

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Геномика и протеомика: методические указания к практическим занятиям / сост. Петухов В.Л.; Новосиб. Гос. Аграр. ун-т. Биолого-технологический факультет. – Новосибирск, 2021. – 35 с.
2. Геномика и протеомика: методические указания по выполнению самостоятельной и контрольных работ / сост. Петухов В.Л.; Новосиб. Гос. Аграр. ун-т. Биолого-технологический факультет. – Новосибирск, 2021. – 16 с.

1

2

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	*MS Windows 2007*	*Microsoft*
2.	*MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)*	*Microsoft*
3.	*Браузер Mozilla Firefox*	*Mozilla Public License*
4.	*Почтовый клиент Thunderbird*	*Mozilla Public License*

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	*Видеофильм*	*Сравнительная геномика и системная биология.mp4*	*1 ч. 25 мин.*
2.	*Видеофильм*	*Евгений Рогаев. Медицинская геномика: перспективы и развитие*	*17 мин.*
3.	*Презентация*	*Вводная лекция*	*15 слайдов*
4.	*Презентация*	*Геномика*	*20 слайдов*
5.	*Презентация*	*Протеомика*	*22 слайдов*

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
НК-502	*Аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций*	*Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, аудиооборудование (колонки)*
НК-511	*Аудитория для лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций*	*Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, аудиооборудование (колонки), центрифуги 2 шт, рефрактометр, электрическая плитка*

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине (модулю) используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университета биотехнологий, протокол от № 8 от 25.12. 2025 г.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры протокол от «_14_» _____01_____ 2026 г. № _5_

И.о. заведующий кафедрой _____ М.В. Стрижкова
(должность) подпись ФИО

Председатель учебно-методического совета (комиссии) _____ Л.А. Араканцева
(должность) подпись ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университета биотехнологий, протокол от «___» _____ 20__ г. №____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического совета (комиссии) _____ _____
(должность) подпись ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университета биотехнологий, протокол от «___» _____ 20__ г. №____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):
_____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического совета (комиссии) _____ _____
(должность) подпись ФИО