

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 06.07.2026 08:24:51

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

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

Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации

ОПОП по направлению подготовки
19.03.01 Биотехнология

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению учебной дисциплины
Б1.О.25 Основы биоинформатики
Направленность (профиль)
«Биотехнология и биоинформатика»

Обеспечивающая преподавание
дисциплины кафедра

Разработчик,
канд. с.-х. наук, доцент

Разведения и генетики
сельскохозяйственных животных

И.П. Иванова

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	9
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося	10
4. Лекционные занятия	10
5. Лабораторные занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним	11
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	12
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	18
8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	21
9. Промежуточная (семестровая) аттестация	23
10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины	25
Приложение 1 Форма титульного листа реферата	27
Приложение 2 Результаты проверки реферата	28

ВВЕДЕНИЕ

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

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

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

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

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

Уважаемые обучающиеся!

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

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

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

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

Цель дисциплины – формирование у студентов знаний и навыков для анализа биологических данных с помощью компьютерных методов, а также понимания принципов работы с геномной, протеомной и другой биологической информацией

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление об анализе биологических последовательностей;

знать: методы анализа в биоинформатике;

уметь: проводить анализ биологических данных и процессов.

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

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-2	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности	ИД-1 _{опк-2} Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов	Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов	Умеет применять современные методы и инструменты для эффективного поиска, сбора, хранения, обработки, представления и распространения информации в профессиональной деятельности	Владеет навыками практической реализации процессов поиска, сбора, хранения, обработки, представления и распространения информации с использованием актуальных информационных технологий.
		ИД-2 _{опк-2} Способен выбирать и использовать современные информационные и цифровые технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знает современные информационные и цифровые технологии, их возможности и ограничения для решения профессиональных задач.	Умет анализировать профессиональные задачи и выбирать оптимальные цифровые инструменты для их эффективного решения.	Владеет навыками практического применения современных информационных технологий в профессиональной деятельности
		ИД-3 _{опк-2} Способен применять информационные технологии при работе с данными, в том числе с учетом основных требований информационной безопасности	Знает основные принципы работы с данными с помощью информационных технологий и ключевые требования информационной безопасности.	Умеет применять современные информационные технологии для обработки, хранения и анализа данных с учетом требований информационной безопасности.	Владеет навыками безопасного использования информационных технологий при работе с данными в профессиональной деятельности.
ОПК-3	Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	ИД-1 _{опк-3} Ориентируется в информационных технологиях и инструментах их работы с учетом профессиональных потребностей	Знает современные IT-решения и инструменты, а также их функционал и ограничения, значимые для профессиональной сферы.	Умеет соотносить задачи своей деятельности с возможностями информационных технологий и подбирать оптимальные инструменты для их выполнения.	Владеет практическими навыками применения IT-инструментов, отвечающих специфике и требованиям профессиональной деятельности.

		ИД-2 _{ОПК-3} Управляет информацией и данными, используя информационные технологии с целью эффективного решения профессиональных задач	Знает принципы управления информацией и данными, а также возможности информационных технологий для эффективного решения профессиональных задач.	Умеет организовывать и обрабатывать данные с помощью современных IT-инструментов для достижения профессиональных целей.	Владеет навыками управления информацией и данными с использованием информационных технологий в профессиональной деятельности.
		ИД-3 _{ОПК-3} Разрабатывает и адаптирует алгоритмы и программы для решения задач биотехнологии	Знает как создаются и изменяются программы и алгоритмы для биотехнологических задач.	Умеет писать и дорабатывать программы, которые помогают решать задачи в биотехнологии.	Владеет навыками программирования для работы с биотехнологическими задачам.

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

1.1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины								
Индекс и название компетенции и	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-2 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий,	ИД-1ОПК-2 Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов	Полнота знаний	Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов.	Не знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов	Поверхностно знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов	Уверенно ориентируется в процессах, методах поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способах осуществления таких процессов и методов	Успешно анализирует процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов	Реферат, опрос, тестирование, дифференцированный зачет
		Наличие умений	Умеет применять современные методы и инструменты для эффективного поиска, сбора, хранения, обработки, представления и распространения информации в профессиональной деятельности	Не умеет применять современные методы и инструменты для эффективного поиска, сбора, хранения, обработки, представления и распространения информации в профессиональной деятельности	умеет применять базовые методы и инструменты для поиска, сбора, хранения, обработки, представления и распространения информации, но допускает отдельные ошибки и не всегда достигает высокой эффективности.	уверенно использует современные методы и инструменты для всех этапов работы с информацией, демонстрируя системный подход и высокую эффективность, однако возможны незначительные недочёты.	успешно применяет современные методы и инструменты для поиска, сбора, хранения, обработки, представления и распространения информации, демонстрируя самостоятельность, творческий подход.	

включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками практической реализации процессов поиска, сбора, хранения, обработки, представления и распространения информации с использованием актуальных информационных технологий.	Не владеет навыками практической реализации процессов поиска, сбора, хранения, обработки, представления и распространения информации с использованием актуальных информационных технологий.	владеет базовыми навыками практической реализации процессов поиска, сбора, хранения, обработки, представления и распространения информации, но допускает ошибки при работе с информационными технологиями.	уверенно реализует все этапы работы с информацией с использованием актуальных информационных технологий, демонстрируя системный подход и минимальное количество ошибок.	свободно владеет навыками практической реализации процессов поиска, сбора, хранения, обработки, представления и распространения информации, самостоятельно применяя современные информационные технологии для решения сложных и нестандартных задач.	
	ИД-2ОПК-2 Способен выбирать и использовать современные информационные и цифровые технологии для решения задач профессиональной деятельности	Полнота знаний	Знает современные информационные и цифровые технологии, их возможности и ограничения для решения профессиональных задач.	Не знает современные информационные и цифровые технологии, их возможности и ограничения для решения профессиональных задач	Поверхностно знает разновидности цифровых и информационных технологий, применяемые в анализе биологических объектов и процессов	Уверенно ориентируется в разновидностях цифровых и информационных технологий, применяемых в анализе биологических объектов и процессов	Успешно ориентируется в разновидностях цифровых и информационных технологий, применяемых в анализе биологических объектов и процессов	
		Наличие умений	Умет анализировать профессиональные задачи и выбирать оптимальные цифровые инструменты для их эффективного решения	Не умеет анализировать профессиональные задачи и выбирать оптимальные цифровые инструменты для их эффективного решения	Проводит поверхностный анализ при выборе цифровых инструментов для характеристики биологических объектов и процессов	Уверенно анализирует выбор цифровых инструментов для характеристики биологических объектов и процессов	Уверенно анализирует и аргументирует выбор цифровых инструментов для характеристики биологических объектов и процессов	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками практического применения современных информационных технологий в профессиональной деятельности	Не владеет навыками практического применения современных информационных технологий в профессиональной деятельности	Владеет базовыми навыками применения информационных технологий для характеристики биологических объектов и процессов	Уверенно владеет базовыми навыками применения информационных технологий для характеристики биологических объектов и процессов	Успешно владеет базовыми навыками применения информационных технологий для характеристики биологических объектов и процессов	

	ИД-ЗОПК-2 Способен применять информационные технологии при работе с данными, в том числе с учетом основных требований информационной безопасности	Полнота знаний	Знает основные принципы работы с данными с помощью информационных технологий и ключевые требования информационной безопасности.	Не знает основные принципы работы с данными с помощью информационных технологий и ключевые требования информационной безопасности.	Знает базовые понятия работы с данными в информационных системах	Уверенно владеет основными инструментами для работы с данными	Свободно ориентируется в современных информационных технологиях для работы с большими объемами биологических данных	
		Наличие умений	Умеет применять современные информационные технологии для обработки, хранения и анализа данных с учетом требований информационной безопасности.	Не умеет применять современные информационные технологии для обработки, хранения и анализа данных с учетом требований информационной безопасности.	Может выполнять простейшие операции с данными под руководством преподавателя	Применяет базовые методы обработки и анализа данных, характерные для биоинформатики	Самостоятельно выбирает и применяет оптимальные методы обработки, анализа и визуализации данных в зависимости от задачи	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками безопасного использования информационных технологий при работе с данными в профессиональной деятельности.	Не владеет навыками безопасного использования информационных технологий при работе с данными в профессиональной деятельности.	Способен выполнять стандартные операции с данными, соблюдая простейшие меры предосторожности	Уверенно применяет навыки безопасного использования ИТ в профессиональной деятельности	Свободно и осознанно использует современные средства защиты информации	
ОПК-3 Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных	ИД-1ОПК-3 Ориентируется в информационных технологиях и инструментах их работы с учетом	Полнота знаний	Знает современные ИТ-решения и инструменты, а также их функционал и ограничения, значимые для профессиональной сферы.	Не знает современные ИТ-решения и инструменты, а также их функционал и ограничения, значимые для профессиональной сферы.	Знает базовый функционал современных ИТ-решений и инструменты, используемые в биоинформатике	Уверенно ориентируется в современных ИТ-решениях и инструментах, значимых для биоинформатики	Глубоко понимает функционал, архитектуру, преимущества и ограничения каждого инструмента, может сравнить их между собой и обосновать выбор для конкретной задачи	

для практическо го применения в сфере своей профессион альной деятельност и	профессиона льных потребностей	Наличие умений	Умеет соотносить задачи своей деятельности с возможностями информационных технологий и подбирать оптимальные инструменты для их выполнения.	Не умеет соотносить задачи своей деятельности с возможностями информационных технологий и подбирать оптимальные инструменты для их выполнения.	Понимает, что для решения биоинформатических задач существуют специальные IT-инструменты	Уверенно соотносит типовые биоинформатические задачи (поиск гомологов, анализ последовательностей, построение филогенетических деревьев) с соответствующими IT-инструментами	Самостоятельно подбирает оптимальный инструмент для решения стандартной задачи, учитывая её специфику	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет практическими навыками применения IT-инструментов, отвечающих специфике и требованиям профессиональной деятельности.	Не владеет практическими навыками применения IT-инструментов, отвечающих специфике и требованиям профессиональной деятельности.	Умеет выполнять базовые операции с IT-инструментами под руководством преподавателя или по подробной инструкции. Знаком с интерфейсом основных биоинформатических ресурсов и программ	Уверенно применяет ключевые IT-инструменты для решения стандартных биоинформатических задач. Способен находить и устранять типовые ошибки, возникающие в процессе работы, и адаптировать действия при изменении условий задачи	Свободно владеет широким спектром профессиональных IT-инструментов. Умеет автоматизировать рутинные операции, оптимизировать вычислительные процессы и критически оценивать применимость различных IT-решений	
	ИД-2ОПК-3 Управляет информацией и данными, используя информационные технологии с целью эффективного решения профессиональных задач	Полнота знаний	Знает принципы управления информацией и данными, а также возможности информационных технологий для эффективного решения профессиональных задач.	Не знает принципы управления информацией и данными, а также возможности информационных технологий для эффективного решения профессиональных задач.	Знает базовые принципы хранения, поиска и передачи биологических данных	Уверенно ориентируется в базовых принципах хранения, поиска и передачи биологических данных	Глубоко понимает базовые принципы хранения, поиска и передачи биологических данных	
			Умеет организовывать и обрабатывать данные с помощью современных IT-инструментов для достижения профессиональных целей.	Не умеет организовывать и обрабатывать данные с помощью современных IT-инструментов для достижения профессиональных целей.	Способен запустить стандартный IT-инструмент и выполнить базовую обработку данных	Самостоятельно организует данные для типовых биоинформатических задач: структурирует файлы, выбирает форматы, обеспечивает воспроизводимость анализа.	Уверенно применяет современные IT-инструменты для обработки данных	
		Наличие умений	Умеет соотносить задачи своей деятельности с возможностями информационных технологий и подбирать оптимальные инструменты для их выполнения.	Не умеет соотносить задачи своей деятельности с возможностями информационных технологий и подбирать оптимальные инструменты для их выполнения.	Понимает, что для решения биоинформатических задач существуют специальные IT-инструменты	Уверенно соотносит типовые биоинформатические задачи (поиск гомологов, анализ последовательностей, построение филогенетических деревьев) с соответствующими IT-инструментами	Самостоятельно подбирает оптимальный инструмент для решения стандартной задачи, учитывая её специфику	
			Владеет практическими навыками применения IT-инструментов, отвечающих специфике и требованиям профессиональной деятельности.	Не владеет практическими навыками применения IT-инструментов, отвечающих специфике и требованиям профессиональной деятельности.	Умеет выполнять базовые операции с IT-инструментами под руководством преподавателя или по подробной инструкции. Знаком с интерфейсом основных биоинформатических ресурсов и программ	Уверенно применяет ключевые IT-инструменты для решения стандартных биоинформатических задач. Способен находить и устранять типовые ошибки, возникающие в процессе работы, и адаптировать действия при изменении условий задачи	Свободно владеет широким спектром профессиональных IT-инструментов. Умеет автоматизировать рутинные операции, оптимизировать вычислительные процессы и критически оценивать применимость различных IT-решений	

		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками управления информацией и данными с использованием информационных технологий в профессиональной деятельности.	Не владеет навыками управления информацией и данными с использованием информационных технологий в профессиональной деятельности.	Выполняет базовые операции по управлению данными по инструкции или под руководством преподавателя.	Уверенно работает с различными форматами биологических данных, умеет конвертировать их при необходимости.	Применяет ИТ-инструменты для поиска, фильтрации, сортировки и первичной обработки информации.	
ИД-ЗОПК-3 Разрабатывает и адаптирует алгоритмы и программы для решения задач биотехнологии	Полнота знаний	Знает, как создаются и изменяются программы и алгоритмы для биотехнологических задач.	Не знает, как создаются и изменяются программы и алгоритмы для биотехнологических задач.	знает, что для решения биотехнологических задач используются программы и алгоритмы, может привести примеры типовых алгоритмов	понимает общую логику работы типовых биоинформатических алгоритмов	глубоко понимает принципы построения и анализа алгоритмов, используемых в биоинформатике		
	Наличие умений	Умеет писать и дорабатывать программы, которые помогают решать задачи в биотехнологии.	Не умеет писать и дорабатывать программы, которые помогают решать задачи в биотехнологии	понимает, что программы создаются с помощью языков программирования, знает этапы разработки	Может дорабатывать готовые скрипты, если даны четкие инструкции или примеры	способен самостоятельно писать простые программы для решения типовых задач в биотехнологии, используя базовые алгоритмы и стандартные библиотеки		
	Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками программирования для работы с биотехнологическими задачам.	Не владеет навыками программирования для работы с биотехнологическими задачам.	Понимает структуру кода, но не всегда оптимизирует его и не всегда учитывает специфику биологических данных	Код структурирован, комментарии присутствуют, ошибки минимальны	Может объяснить логику работы программы и предложить варианты оптимизации.		

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

2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час	
	семестр	
	очная форма	
	№ сем.5	
1. Контактная работа	70	
1.1. Аудиторные занятия, всего	40	
- лекции	20	
- практические занятия (включая семинары)		
- лабораторные работы	20	
1.2. Консультации (в соответствии с учебным планом)	30	
2. Внеаудиторная академическая работа	38	
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:		
- реферат	20	
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	4	
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	6	
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	8	
3. Получение зачета по итогам освоения дисциплины		
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	108
	Зачётные единицы	3
Примечание: * – семестр – для очной и очно-заочной формы обучения, курс – для заочной формы обучения; ** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;		

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

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела		общая	Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
			Контактная работа						ВАРС			
			Аудиторная работа				Консультации (в соответствии с учебным планом)					
			всего	лекции	занятия			всего	фиксированные виды			
		практические (всех форм)	лабораторные									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Очная форма обучения												
1	Введение в биоинформатику и работа с биологическим данными	36	26	10		6	10	10		Опрос, тест, рефера т	ОПК2; ОПК3	
	1.1 История развития и основные задачи биоинформатики			4		2	4	4				
	1.2 Биоинформатические базы данных			6		4	6	6				
2	Анализ биологических последовательностей	72	44	10		14	20	28	20			
	2.1 Методы выравнивания нуклеотидов			4		8	10	14				
	2.2 Анализ эволюционных связей			6		6	10	14				
	Промежуточная аттестация		×	×	×	×		×	×	Диффе ренцио ванный зачет		
Итого по дисциплине		108		20		20	30	38				

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По 2 разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ. Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

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

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

4. Лекционные занятия

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

Таблица 3 – Лекционный курс

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.	Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная	
1	2	3	4	5
1	1	Тема: История развития и основные задачи биоинформатики	4	Лекция визуализация
	2	Тема: Биоинформатические базы данных	6	Лекция визуализация
2	3	Тема: Задачи и методы анализа биологических последовательностей	4	Лекция визуализация
	4	Тема: Филогенетический анализ	6	Лекция визуализация
Общая трудоемкость лекционного курса			20	x
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:	
- очная форма обучения		20	- очная форма обучения	
Примечания:				
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;				
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.				

5. Лабораторные занятия по дисциплине и подготовка к ним

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

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

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час	Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1	История развития и основные задачи биоинформатики: анализ ключевых этапов становления дисциплины и современных направлений исследований	2			Концептуальная таблица
	2	2	Изучение структуры и навигации основных биоинформатических баз данных	2	+		Работа в малых группах
	3	3	Работа с биоинформатическими базами данных: поиск, извлечение и анализ биологических последовательностей	2			Решение ситуационных задач
2	4	4	Основы парного выравнивания нуклеотидных последовательностей: алгоритмы и параметры	2	+		Решение ситуационных задач
	5	5	Множественное выравнивание нуклеотидных последовательностей: инструменты и анализ результатов	2	+		Решение ситуационных задач
	6	6	Сравнение глобальных и локальных методов выравнивания нуклеотидов на практике	2	+		Решение ситуационных задач
	7	7	Оценка качества выравнивания нуклеотидных последовательностей и интерпретация биологических данных	2	+		Решение ситуационных задач
	8	8	Выбор и обоснование эволюционных моделей для построения филогенетических деревьев	2			Решение ситуационных задач
	9	9	Методы построения филогенетических деревьев	2			Концептуальная таблица
	10	10	Работа с программным обеспечением для филогенетического анализа	2			Решение ситуационных задач
Итого ЛР			Общая трудоемкость ЛР	20	x		
Примечания: - материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6; - обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.							

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

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

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

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

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

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

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

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

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

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

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

Раздел 1. Введение в биоинформатику и работа с биологическими данными

Раздел посвящён основам биоинформатики — междисциплинарной науки, объединяющей биологию, информатику и математику для анализа и интерпретации биологических данных. Рассматриваются история становления биоинформатики, её ключевые задачи и роль в современной биологии и медицине. Особое внимание уделяется типам биологических данных (последовательности ДНК, РНК, белков), основным биоинформатическим базам данных (GenBank, UniProt, PDB и др.), а также принципам организации, хранения и поиска информации. Описываются этические и правовые аспекты работы с биологическими данными.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое биоинформатика и каковы её основные задачи?
2. Какие ключевые этапы в истории развития биоинформатики вы знаете?
3. Перечислите основные типы биологических данных, с которыми работает биоинформатика.
4. Какие существуют основные биоинформатические базы данных и для чего они используются?
5. В чём разница между форматами FASTA и GenBank?
6. Какие этапы включает работа с биологическими данными в биоинформатическом исследовании?
7. Как осуществляется поиск информации в базах данных NCBI и UniProt?
8. Какие этические вопросы возникают при работе с биологическими данными?
9. Для чего используются форматы SAM и BAM в анализе геномных данных?
10. Каковы перспективы развития биоинформатики в ближайшие годы?

Раздел 2. Анализ биологических последовательностей

Раздел посвящён методам и инструментам анализа нуклеотидных и аминокислотных последовательностей. Рассматриваются основные задачи: выравнивание последовательностей, поиск гомологов, выявление консервативных участков и функциональных доменов, а также оценка эволюционного родства. Описываются алгоритмы парного и множественного выравнивания

(Needleman–Wunsch, Smith–Waterman, Clustal, MUSCLE, MAFFT), принципы работы программ для поиска сходства (BLAST, FASTA). Особое внимание уделяется интерпретации результатов выравнивания, выбору параметров и оценке статистической значимости. Вводятся понятия филогенетического анализа, построения эволюционных деревьев, а также основные форматы хранения данных о последовательностях.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

11. Какие основные задачи решает анализ биологических последовательностей?
12. В чём разница между глобальным и локальным выравниванием?
13. Опишите алгоритм Needleman–Wunsch и его применение.
14. Для чего используется алгоритм Smith–Waterman?
15. Какие программы применяются для множественного выравнивания последовательностей?
16. Как работает алгоритм BLAST и какие задачи он решает?
17. Что такое E-value и как она используется при анализе результатов поиска?
18. Каковы основные этапы филогенетического анализа на основе последовательностей?
19. Какие форматы файлов используются для хранения результатов выравнивания?
20. Как интерпретировать консервативные мотивы и функциональные домены в белках?

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

7.1. Рекомендации по написанию рефератов

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения реферата:

- накопление опыта работы с научной литературой, подбора и анализа фактического материала;
- совершенствование в изложении своих мыслей, критики, самостоятельного построения структуры работы, постановки задач, раскрытие основных вопросов, умение сформулировать логические выводы и предложения.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА

Рефератов

1. Эволюция методов выравнивания биологических последовательностей: от Needleman–Wunsch до современных алгоритмов.
2. BLAST и FASTA: сравнительный анализ инструментов для поиска гомологов в базах данных.
3. Множественное выравнивание последовательностей: алгоритмы *Clustal*, *MUSCLE*, *MAFFT* и их применение.
4. Оценка качества выравнивания: статистические и биологические критерии.
5. Филогенетический анализ на основе выравнивания нуклеотидных последовательностей.
6. Поиск консервативных мотивов и функциональных доменов в белковых последовательностях.
7. Применение методов анализа последовательностей в медицинской генетике.
8. Сравнительный геномный анализ: выявление ортологов и паралогов.
9. Методы поиска и анализа повторяющихся элементов в геномах.
10. Анализ вариаций в последовательностях ДНК: SNP, индели, структурные варианты.
11. Выравнивание и анализ метагеномных данных: задачи и вызовы.
12. Использование выравнивания последовательностей для реконструкции эволюционных событий.
13. Автоматизация анализа биологических последовательностей: скрипты и пайплайны на Python
14. Проблемы и перспективы анализа длинных прочтений (*long-read sequencing*) в биоинформатике.
15. Интеграция данных о последовательностях с функциональной аннотацией генов и белков.
16. Тема, предложенная студентом и согласованная с преподавателем.

Этапы работы над рефератом

Выбор темы. Очень важно правильно выбрать тему. Выбор темы не должен носить формальный характер, а иметь практическое и теоретическое обоснование.

Автор реферата должен осознанно выбрать тему с учетом его познавательных интересов или он может увязать ее с темой будущей магистерской работы. В этом случае обучающемуся предоставляется право самостоятельного (с согласия преподавателя) выбора темы реферата из списка тем, рекомендованных кафедрой по данной дисциплине (см. выше). При этом весьма полезными могут оказаться советы и обсуждение темы с преподавателем, который может оказать помощь в правильном выборе темы и постановке задач.

Если интересующая тема отсутствует в рекомендательном списке, то по согласованию с преподавателем студенту предоставляется право самостоятельно предложить тему реферата, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 15 страниц) не позволит раскрыть ее.

При выборе темы необходимо учитывать полноту ее освещения в имеющейся научной литературе. Для этого можно воспользоваться тематическими каталогами библиотек и библиографическими указателями литературы, периодическими изданиями и, либо справочно-библиографическими ссылками изданий посвященных данной теме.

После выбора темы составляется список изданной по теме (проблеме) литературы, опубликованных статей, необходимых справочных источников.

Знакомство с любой научной проблематикой следует начинать с освоения имеющейся основной научной литературы. При этом следует сразу же составлять библиографические выходные данные (автор, название, место и год издания, издательство, страницы) используемых источников. Названия работ иностранных авторов приводятся только на языке оригинала.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к узкоспециальной литературе.

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками. Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата, но его можно использовать для составления плана реферата.

Составление плана. Автор по предварительному согласованию с преподавателем может самостоятельно составить план реферата, с учетом замысла работы, либо взять за основу рекомендуемый план, приведенный в данных методических указаниях по соответствующей теме. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая структура реферата:

Титульный лист.

Оглавление (план, содержание).

Введение.

Глава 1 (полное наименование главы).

1.1. (полное название параграфа, пункта);

1.2. (полное название параграфа, пункта).

Глава 2 (полное наименование главы).

2.1. (полное название параграфа, пункта);

2.2. (полное название параграфа, пункта).

Заключение (или выводы).

Список использованной литературы.

Приложения (по усмотрению автора).

Основная часть

Титульный лист заполняется по единой форме (Приложение 1).

Оглавление (план, содержание) включает названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

Введение. В этой части реферата обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цели работы и основные вопросы, которые предполагается раскрыть в реферате, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-2 страницы.

Основная часть реферата может быть представлена одной или несколькими главами, которые могут включать 2-3 параграфа (подпункта, раздела).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Материал в реферате рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т.е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

Заключение (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме рассматриваемой в реферате, сопоставления их и личного мнения автора реферата. Заключение по объему не должно превышать 1,0-2 страниц.

Приложения могут включать графики, таблицы, расчеты. Они должны иметь внутреннюю (собственную) нумерацию страниц.

Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Процедура оценивания

При аттестации бакалавра по итогам его работы над рефератом, руководителем используются критерии оценки качества процесса подготовки реферата, критерии оценки содержания реферата, критерии оценки оформления реферата, критерии оценки участия студента в контрольно-оценочном мероприятии.

1. Критерии оценки содержания реферата: степень раскрытия темы; самостоятельность и качество анализа теоретических положений; глубина проработки, обоснованность методологической и методической программы исследования; качество анализа объекта и предмета исследования; проработка литературы при написании реферата.

2 Критерии оценки оформления реферата: логика и стиль изложения; структура и содержание введения и заключения; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество ссылок и списка литературы; общий уровень грамотности изложения.

3. Критерии оценки качества подготовки реферата: способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения реферата, диагностировать и анализировать причины появления проблем при выполнении реферата, находить оптимальные способы их решения; дисциплинированность, соблюдение плана, графика подготовки диссертации; способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию с использованием результатов исследований, демонстрация широты кругозора;

4. Критерии оценки участия бакалавра в контрольно-оценочном мероприятии: способность и умение публичного выступления с докладом; способность грамотно отвечать на вопросы;

7.1.1. Шкала и критерии оценивания

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

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

Оценка по реферату расписывается преподавателем в оценочном листе.

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Выравнивание аминокислотных последовательностей и оценка сходства белков»

1. В чём заключается основная цель выравнивания аминокислотных последовательностей и как это помогает в изучении белков?
2. Чем отличается глобальное выравнивание от локального при анализе белков? В каких случаях применяется каждый из этих подходов?
3. Какие методы и инструменты используются для множественного выравнивания аминокислотных последовательностей и каковы их основные преимущества?
4. Как оценивается степень сходства белков после выравнивания? Какие показатели (например, идентичность, сходство, E-value) используются для интерпретации результатов?
5. Почему при выравнивании аминокислотных последовательностей важно учитывать физико-химические свойства аминокислот и матрицы замен?

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Оценка качества выравнивания нуклеотидных последовательностей и интерпретация биологических данных»

1. Какие основные критерии используются для оценки качества выравнивания нуклеотидных последовательностей?
2. Как влияет выбор параметров выравнивания (например, штрафы за пропуски, матрицы замен) на качество и интерпретацию результата?
3. Какие программные инструменты и визуальные методы помогают оценить достоверность выравнивания нуклеотидных последовательностей?
4. Как отличить биологически значимые совпадения от случайных при анализе выровненных нуклеотидных последовательностей?
5. Как интерпретировать результаты выравнивания в контексте биологических задач (например, поиск генов, анализ мутаций)

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Визуализация и аннотирование филогенетических деревьев: инструменты и приёмы»

1. Изменения в секторе животноводства: экономические, социальные и политические факторы.
2. Факторы, влекущие за собой изменения в глобальной структуре животноводства.
3. Индустриальные и мелкомасштабные системы производства животноводческой продукции.
4. Экологические проблемы систем животноводства (индустриальных, мелкомасштабных, пастбищных, смешанных).
5. Роль изменений в секторе животноводства в сохранении разнообразия генетических ресурсов животных.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Анализ и интерпретация филогенетических деревьев: определение эволюционных связей и кластеризация»

1. Клеточные технологии в сохранении и восстановлении генетических ресурсов с.-х. видов животных.
2. Роль молекулярных технологий в описании генетического разнообразия с.-х. видов животных (генные и геномные технологии).
3. Методы генетического улучшения для устойчивого использования генетических ресурсов животных с.-х. видов.

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

- 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
- 2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
- 3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
- 2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
- 3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
- 4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
- 5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы

7.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

самостоятельного изучения темы

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

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

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

8.1 Вопросы для входного контроля

1. Сцепленные гены — это
аллельные гены
гены, расположенные в одинаковых локусах гомологичных хромосом
гены, находящиеся в одной хромосоме
совокупность генов гаметы
2. Группа сцепления — это 1
аллельные гены
гены, расположенные в одинаковых локусах гомологичных хромосом

гены, находящиеся в одной хромосоме
совокупность генов гаметы

3. Влияние нескольких неаллельных генов на формирование одного признака носит название
группа сцепления
генотипическая среда
полимерия
плейотропия

4. Влияние одного гена на формирование нескольких признаков носит название
группа сцепления
генотипическая среда
полимерия
плейотропия

5. Аутосомы
одинаковы у самца и у самки
различаются у самца и у самки
определяют формирование признаков пола у особи
представлены X-хромосомами

6. Половые хромосомы
представлены аутосомами
представлены X— и Y-хромосомами
представлены только Y-хромосомами
одинаковы у самца и у самки

7. В гаплоидном наборе хромосом яйцеклетки самка млекопитающего
содержится одна Y-хромосома
содержится одна X-хромосома
содержится либо одна X-, либо одна Y-хромосома
содержатся одна X— и одна Y-хромосома

8. В гаплоидном наборе хромосом сперматозоида млекопитающего
содержится одна Y-хромосома
содержится одна X-хромосома
содержится либо одна X-, либо одна Y-хромосома
содержатся одна X— и одна Y-хромосома

9. Наследование, сцепленное с полом, — это наследование
признаков пола
генов, расположенных в половых хромосомах
генов, расположенных в аутосомах
генов, необходимых для формирования определённого пола

10. Признаки, сцепленные с полом, — это
признаки, гены которых расположены в X— или Y-хромосомах
признаки, определяющие все биологические особенности данного пола
первичные половые признаки
вторичные половые признаки

Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы входного контроля

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено 81% и более правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

8.2. Текущий контроль успеваемости

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

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

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

8.3 Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

8.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование проводится в письменной форме (на бумажном носителе). Тест включает в себя 20 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 30 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы в следующем соотношении: закрытые (одиночный выбор) – 25-30%, закрытые (множественный выбор) – 25-30%, открытые – 25-30%, на упорядочение и соответствие – 5-10%

На тестирование выносятся вопросы из каждого раздела дисциплины.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.1.1 настоящего документа
Форма промежуточной аттестации -	дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование;

9.2 Процедура проведения дифференцированного зачета

Зачет с оценкой выставляется обучающимся в период экзаменационной сессии по средним оценкам, полученным за период обучения по дисциплине в соответствии с критериями табл. 1.2, выполнившим все предусмотренные программой виды учебной работы

9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение. Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование проводится в электронной форме. Тест включает в себя 30 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 30 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы разных типов (одиночный и множественный выбор, открытые (ввод ответа с клавиатуры), на упорядочение, соответствие и др.). На тестирование выносятся вопросы из каждого раздела дисциплины.

Бланк теста

Образец

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

Тестирование по итогам освоения дисциплины «Основы биоинформатики» Для обучающихся направления подготовки 19.03.01 Биотехнология

ФИО _____ группа _____

Дата _____

Уважаемые обучающиеся!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
 2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
 3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
 4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.
 4. Время на выполнение теста – 30 минут
 5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов.
- Максимальное количество полученных баллов 30.

Желаем удачи!

Вариант № 1

1. Какая наука является теоретической основой селекции?

генетика
цитология
эмбриология
анатомия

2. Как называется процесс создания гибридов из двух отличающихся по генотипу родительских организмов, размножающихся половым путём?

Гетерозис
Гибридизация
Мутагенез
Полиплоидия

3. Явление превосходства первого поколения гибридов по ряду признаков и свойств над обеими родительскими формами называется...

Мутагенез
Полиплоидия
Гибридизация
Гетерозис

4. Чистая линия – это...

группа организмов, не имеющих признаков, которые бы полностью передавались потомству
 группа организмов, имеющих некоторые признаки, которые полностью передаются потомству
 группа организмов, имеющих признаки, которые полностью передаются потомству
 группа животных, полученных путем прилития крови

5. Основной единицей систематизации классификации животных:

порода
 вид
 отродье
 линия

6. Дикие предки крупного рогатого скота - это:

Муфлон
 Антилопа
 Тур
 Дикий кабан

7. Возникновение геномики как научной дисциплины стало возможным после:

установления структуры ДНК
 создания концепции гена
 дифференциации структурных и регуляторных участков гена
 полного секвенирования генома у ряда организмов

8. Как определить родственность видов животных
 провести спаривание, чтобы узнать спариваются ли они
 посмотреть племенные документы на происхождение
 провести анализ экстерьера и интерьера
 спросить у селекционера

9.3.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

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

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в электронной информационно-образовательной среде университета.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Загороднев, Ю. П. Управление мировым генофондом животных / Ю. П. Загороднев. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 104 с. — ISBN 978-5-507-47850-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/352202 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com .
Современные проблемы зоотехнии : учебное пособие / составители С. Г. Белокуров, Д. С. Казаков. — пос. Караваяево : КГСХА, 2021. — 104 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/252278). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com .

Продуктивность и конкурентоспособность красной степной породы: методы и результаты совершенствования : монография / В. Х. Федоров, Ю. А. Колосов, В. В. Абонеев [и др.] ; под общей редакцией Ю. А. Колосова. — Персиановский : Донской ГАУ, 2024. — 189 с. — ISBN 978-5-98252-445-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/459551. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com.
Зайцева, Е. С. Цитогенетика в животноводстве : учебное пособие / Е. С. Зайцева, А. М. Ухтверов. — Самара : СамГАУ, 2022. — 156 с. — ISBN 978-5-88575-678-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/278984 (дата обращения: 24.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com.
Генетика и разведение животных. — Дубровицы : ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Акад. Л.К. Эрнста, 2014. — . — Выходит ежеквартально. — ISSN 2410-2733. — Текст : непосредственный.	НСХБ
Зоотехния. — Москва : АНО Редакция журнала Зоотехния, 1928. — . — Выходит ежемесячно. — ISSN 0235-2478. — Текст : непосредственный.	НСХБ

Форма титульного листа реферата

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

Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации
Кафедра Разведения и генетики сельскохозяйственных животных

Направление –19.03.01 Биотехнология

Реферат
по дисциплине Основы биоинформатики

на тему: _____

Выполнил(а): ст. ____ группы

ФИО _____

Проверил(а): *уч. степень, должность*

ФИО _____

Омск – _____ г.

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