

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шибкова Оксана Сергеевна

Должность: и.о. декана факультета международных отношений

Дата подписания: 19.06.2026 16:58:09

Уникальный программный ключ:

90d739ff1bec9c339d678a4b75906fbc8e296dfd

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета
международных отношений

О.С. Шибкова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биоинформатика

Направление подготовки/специальность	44.03.05 Педагогическое образова- ние
Направленность (про- филь)/специализация	География и биология
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	А

Разработано

Заведующий кафедрой вычислительной
математики и кибернетики Бабенко М.Г.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Биоинформатика» предназначена для ознакомления бакалавров о предмете и основных концепциях биоинформатики, объектах изучения, методах и алгоритмов получения, представления и анализа биологических данных. Основной целью дисциплины является обучить слушателей:

- работать с нуклеотидными и аминокислотными последовательностями: работать с основными биологическими банками данных, проводить глобальное, локальное (парное) и множественное выравнивания, производить оценку сложности алгоритмов.

- алгоритмам и методам сборки генома и картирования прочтений, полученных методами секвенирования нового поколения.

Обучить навыкам обработки данных секвенирования РНК (от исходных данных до нормализованной матрицы экспрессии).

- находить дифференциально экспрессированные гены после секвенирования РНК,
- проводить аннотацию и интерпретацию результатов, строить сети коэкспрессии генов, визуализировать многомерные наборы данных.

- знаниям и навыкам построения моделей машинного обучения, включая модели классификации, регрессии и кластеризации. Особое внимание уделяется специфике работы с массивами биологических данных (экспрессии РНК, нуклеотидные и аминокислотные последовательности).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биоинформатика» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин: «Генетика», «Введение в информационные технологии») Дисциплина «Биоинформатика» является базовой для прохождения учебной/производственной практики и написания выпускной квалификационной работы. Промежуточная аттестация – в 10 семестре зачет.

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

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-3 Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПК-3.1 Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)	Обучающийся способен эффективно интегрировать содержание предмета при организации исследовательской, проектной и групповой работы, разрабатывая комплексные образовательные задания и оценивая их результативность.
	ПК-3.2 Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности.	Обучающийся способен эффективно внедрять элементы региональной социокультурной среды в образовательный процесс, творчески используя её потенциал при планировании как урочной, так и внеурочной деятельности по профильному предмету.
	ПК-3.3 Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения	Обучающийся способен создавать и поддерживать развивающую образовательную среду, учитывая психолого-педагогические особенности обучающихся и обеспечивая достижение личностных и метапредметных результатов через

		применение эффективных педагогических технологий и методов.
ПК-11 Способен использовать в профессиональной деятельности теоретико-методические знания дисциплин биологического цикла, практические умения и навыки в области биологии	ПК-11.1 разрабатывает элементы содержания образовательных курсов и мероприятий с использованием теоретико-методических знаний дисциплин биологического цикла	Обучающийся способен эффективно разрабатывать содержательные элементы образовательных курсов, интегрируя теоретико-методические знания биологического цикла, создавая современные учебные материалы с учётом актуальных образовательных требований и методических подходов.
	ПК-11.2 организует и проводит научные исследования, лабораторные и практические работы в области биологии	Способен эффективно организовывать и проводить научные исследования, лабораторные и практические работы в различных областях биологии, применяя современные методики и подходы для получения достоверных результатов

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля

Объем занятий: всего: 3 з.е., 108 акад.ч.	ОФО, в ак. часах
Контактная работа:	
Лекции/из них практическая подготовка	18
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	36
Самостоятельная работа	54
Формы контроля	
Зачет	

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества астрономических часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Введение в биоинформатику. Базы данных биоинформатики	ПК-3 ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-3 ПК-11 ИД-1 ПК-11 ИД-2	2		4	6	собеседование
2.	Основные сервисы и программы для обработки биологических последовательностей	ПК-3 ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-3 ПК-11 ИД-1 ПК-11 ИД-2	4		4	8	
3.	Основы алгоритмов выравнивания последова-	ПК-3 ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-3	2		6	6	

	тельность	ПК-11 ИД-1 ПК-11 ИД-2					
4.	Выравнивание последовательностей	ПК-3 ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-3 ПК-11 ИД-1 ПК-11 ИД-2	2		4	6	
5.	Программы визуального моделирования трехмерных молекул	ПК-3 ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-3 ПК-11 ИД-1 ПК-11 ИД-2	2		6	8	
6.	Моделирование белков методами биоинформатики	ПК-3 ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-3 ПК-11 ИД-1 ПК-11 ИД-2	2		4	6	
7.	Метагеномный анализ	ПК-3 ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-3 ПК-11 ИД-1 ПК-11 ИД-2	2		4	6	
8.	Идентификация вида и филогенетический анализ.	ПК-3 ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-3 ПК-11 ИД-1 ПК-11 ИД-2	2		4	8	
	Итого за семестр		18		36	54	
	Итого		18		36	54	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) Биоинформатика базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина «Биоинформатика» построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершенный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной ра-

боты, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1 Перечень основной литературы:

- Володченкова, Л. А. Биоинформатика : учебное пособие : [16+] / Л. А. Володченкова ; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2018. – 44 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563147> (дата обращения: 20.04.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7779-2214-4. – Текст : электронный.
- Стефанов, В. Е. Биоинформатика : учебник для вузов / В. Е. Стефанов, А. А. Тулуб, Г. Р. Мавропуло-Столяренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00860-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511736> (дата обращения: 20.04.2023).

8.1.2 Перечень дополнительной литературы:

- Frazer J. et al. Large-scale clinical interpretation of genetic variants using evolutionary data and deep learning // bioRxiv. – 2020. – С. 2020.12. 21.423785.
- Жорина, Л. В. Основы взаимодействия физических полей с биообъектами : использование излучений в биологии и медицине : учебник / Л. В. Жорина, Г. Н. Змиевской ; под ред. С. Щукина ; Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 376 с. : ил., табл. – (Биомедицинская инженерия в техническом университете). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575926> (дата обращения: 20.04.2023). – Библиогр.: с. 369. – ISBN 5-7038-3937-9. – Текст : электронный.
- Практикум по биофизике : в 2 частях : [16+] / под ред. А. Б. Рубина, Г. В. Максимова, С. М. Ременникова. – 2-е изд., электрон. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – Часть 2. – 512 с. : ил., табл., схем. – (Учебник для высшей школы). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595197> (дата обращения: 02.05.2023). – ISBN 978-5-00101-773-8. – ISBN 978-5-00101-775-2 (Ч. 2). – Текст : электронный.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- Жукова, И. В. Биофизические основы сложных систем : учебное пособие : [16+] / И. В. Жукова, И. А. Валеев ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2020. – 100 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700147> (дата обращения: 20.04.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2831-0. – Текст : электронный.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- <http://www.cellbiol.ru/book/bioinformatika> Справочник по биоинформатике
- <http://sbio.info/> Портал «Вся биология»

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1.	http://www.cellbiol.ru/book/bioinformatika Справочник по биоинформатике
2.	http://sbio.info/ Портал «Вся биология»

Программное обеспечение:

1.	Maple, Microsoft Office Standard 2013 (договор №01-эа/13 от 25.02.2013, лицензия №61541869)
2.	Microsoft Windows 10 Prof (договор № 27-эа/16 от 02.08.2016, лицензия № 69366049)

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть

тать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, он-

лайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.