Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 03.07.2025 08:35:12
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

11 июня 2025г., протокол УМС №5

Основы биоинформатики

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экологии и биофизики**

Учебный план bz050306-Экол-25-5.plx
Направление: 05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль): Экология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 12
самостоятельная работа 56
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	56	56	56	56
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к. мед. наук, Доцент, Еськов В.В.

Рабочая программа дисциплины

Основы биоинформатики

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Экология

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экологии и биофизики

Зав. кафедрой Шорникова Е.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Сформировать у студентов представления о современных методах молекулярного моделирования биологических макромолекул (на примере белков, биомембран и белок-мембранных систем), а так же навыки молекулярного компьютерного моделирования сложных биомолекулярных наносистем на современном уровне теории, с использованием новейших аппаратных и программных вычислительных средств, web-сервисов.
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Общая экология
2.1.2	Биология
2.1.3	Математика
2.1.4	Физика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.2.3	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.2.6	Производственная практика, преддипломная практика
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3.3: Применяет современные программные средства для накопления, обработки и систематизации экологических данных	
ПК-3.4: Прогнозирует сложные биологические и экологические процессы; моделирует неравновесные системы в экосистемах, возникающие в результате воздействия хозяйственной деятельности человека	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- особенности поведения сложных биологических динамических систем при описания процессов природы и общества.
3.2	Уметь:
3.2.1	- использовать современные методы молекулярного моделирования биологических макромолекул (на примере белков, биомембран и белок-мембранных систем, наночастиц и их взаимодействия с биополимерами);
3.2.2	- решать задачи оптимального управления экологическими объектами.
3.2.3	- излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Биоинформационный анализ в изучении экологических систем					

1.1	Предмет и задачи курса. Основные понятия и определения. Типы решаемых задач. Общая характеристика математических методов, применяемых в биоинформатике. Понятие <i>in silico</i>. Принципы кодирования информации. Кодирование информации в генах. Помехоустойчивость генетического кода. Синтез белков. Онтогенез и морфогенез. Искажение информации и её последствия на уровне органов, тканей и популяционном уровне. Дрейф генов. Нейросети мозга. Хранение и переработка информации мозгом. Неопределённость в работе нейроэмуляторов. Хаотическая динамика в биосистемах и методы измерения параметров порядка. Понятие эволюции. Эволюция признаков, параметров порядка, биоинформационные процессы при эволюции. Информационная устойчивость биосистем к внешним и внутренним генерируемым помехам. Флуктуации и вариации в динамике популяций. /Лек/	5	4	ПК-3.3 ПК-3.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.2	Единица информации. Примеры расчёта информации. /Лаб/	5	2	ПК-3.3 ПК-3.4	Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.3	Базы данных генов, геномов и структур биологических макромолекул. /Лаб/	5	2	ПК-3.3 ПК-3.4	Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	

1.4	Мутации в популяциях. Популяционное равновесие диких и мутантных клеток. /Ср/	5	4	ПК-3.3 ПК-3.4	Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.5	Искусственные нейронные сети и нейрокомпьютеры. Условия сходимости диагностических признаков. /Ср/	5	4	ПК-3.3 ПК-3.4	Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.6	Пакет EMBOSS. Сравнения последовательностей. /Ср/	5	6	ПК-3.3 ПК-3.4	Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.7	Алгоритмы сравнения последовательностей. /Ср/	5	6	ПК-3.3 ПК-3.4	Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.8	Базы данных. Поиск и Web-сервисы. Компьютерные методы обработки биологической информации. /Ср/	5	6	ПК-3.3 ПК-3.4	Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.9	Конспектирование научной литературы по соответствующим темам, подготовка к устному опросу. /Ср/	5	6	ПК-3.3 ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
Раздел 2. Молекулярная динамика и моделирование биомолекул						
2.1	Базы данных и поиск информации в международных базах данных. Методы компьютерного моделирования. Методы молекулярной механики. Метод молекулярной динамики. Метод Монте-Карло в моделировании биомолекул. Метод расчёта свободной энергии молекулярных систем. Молекулярная динамика и моделирование биомолекул. /Лек/	5	2	ПК-3.3 ПК-3.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
2.2	Изучение третичной структуры белка с использованием 3D-браузера, программы RasMol. /Лаб/	5	2	ПК-3.3 ПК-3.4	Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
2.3	Моделирование биоэлектрической активности формального нейрона. /Ср/	5	6	ПК-3.3 ПК-3.4	Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
2.4	Моделирование пространственной структуры белков на основании гомологии. Молекулярная динамика наноструктур. /Ср/	5	6	ПК-3.3 ПК-3.4	Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
2.5	Изучение структурно-динамических свойств системы липидного бислоя методом молекулярной динамики. /Ср/	5	6	ПК-3.3 ПК-3.4	Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
2.6	Конспектирование научной литературы по соответствующим темам, подготовка к устному опросу. /Ср/	5	6	ПК-3.3 ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
2.7	Итоговая контрольная работа. /Контр.раб./	5	0	ПК-3.3 ПК-3.4	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
2.8	/Зачёт/	5	4	ПК-3.3 ПК-3.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Леск А.	Введение в биоинформатику	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009	11
Л1.2	Бородовский М., Екишева С., Чумичкин А. А.	Задачи и решения по анализу биологических последовательностей	Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2008	1
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.3	Хуснутдинов Р. Ш.	Математическая статистика: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019	1
Л1.4	Жуан, Сетубал, Жуан, Мейданис, Чумичкин, А. А., Миронова, А. А.	Введение в вычислительную молекулярную биологию	Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019,	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Ризниченко Г. Ю.	Математические модели в биофизике и экологии	Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2003,	1
Л2.2	Савельев И. В.	Механика. Молекулярная физика	Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2022	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Еськов В. М., Филатов М. А., Третьяков С. А.	Системная экология Ч.2: учебное пособие для студентов биологических факультетов университетов по выполнению лабораторно-практических работ	Сургут: [б. и], 2007	25
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА http://www.elibrary.ru			
Э2	База данных ВИНТИ по естественным, точным и техническим наукам (http://www.viniti.ru/products/viniti-database)			
Э3	База данных ВНИЦ научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ и диссертаций http://www.vntic.org.ru/ © https://promvest.info/ru/company/vserossiyskiy-nauchno-tehnicheskij-informatsionnyiy-tsentr-vntits/			
Э4	Информационная система «Электронные версии научных журналов» - www.maiconline.com			
Э5	Информационная система "Динамические модели в биологии" создана на кафедре биофизики Московского государственного Университета им. М.В.Ломоносова при поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований №. 01-07-90131. Система ориентирована на широкий круг пользователей и содержит фундаментальные сведения о математическом моделировании живых систем, список классических и Интернет-ресурсов, посвящённых этой теме, базу данных по российским учёным и организациям, работающим в области математического моделирования, а также реестр математических моделей с возможностью исследования поведения моделей в режиме on-line. http://dmb.biophys.msu.ru/ .			
Э6	Web-сайт MolBiol.ru http://molbiol.ru/			
Э7	БД Сургутский Государственный университет «Книги» каталог бесплатных авторефератов и диссертаций (биологические науки) http://www.lib.surgut.ru/abis.php http://www.dslib.net/free/biologia.html			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office			
6.3.1.2	Операционная система Windows			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру			
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.