

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Косенок Сергей Михайлович
 Должность: ректор
 Дата подписания: 02.07.2025 12:56:02
 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	b050306-Экол-25-4.plx Направление: 05.03.06 Экология и природопользование Направленность (профиль): Экология		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72		Виды контроля
в том числе:			зачеты 7
аудиторные занятия	32		
самостоятельная работа	40		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
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	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.2	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.3	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.4	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 in silico. 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/	7	8	ПК-3.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	
1.2	Единица информации. Примеры расчёта информации. /Лаб/	7	1	ПК-3.4	Л3.1	
1.3	Базы данных генов, геномов и структур биологических макромолекул. /Лаб/	7	1	ПК-3.4	Л3.1	
1.4	Мутации в популяциях. Популяционное равновесие диких и мутантных клеток. /Лаб/	7	2	ПК-3.4	Л3.1	
1.5	Искусственные нейронные сети и нейрокомпьютеры. Условия сходимости диагностических признаков. /Лаб/	7	2	ПК-3.4	Л3.1	
1.6	Пакет EMBOSS. Сравнения последовательностей. /Лаб/	7	2	ПК-3.4	Л3.1	
1.7	Алгоритмы сравнения последовательностей. /Лаб/	7	2	ПК-3.4	Л3.1	
1.8	Базы данных. Поиск и Web-сервисы. Компьютерные методы обработки биологической информации. /Лаб/	7	2	ПК-3.4	Л3.1	
1.9	Конспектирование научной литературы по соответствующим темам, подготовка к устному опросу. /Ср/	7	20	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/	7	8	ПК-3.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	

2.2	Изучение третичной структуры белка с использованием 3D-браузера, программы RasMol. /Лаб/	7	1	ПК-3.4	Л3.1	
2.3	Моделирование биоэлектрической активности формального нейрона. /Лаб/	7	1	ПК-3.4	Л3.1	
2.4	Моделирование пространственной структуры белков на основании гомологии. Молекулярная динамика наноструктур. /Лаб/	7	1	ПК-3.4	Л3.1	
2.5	Изучение структурно-динамических свойств системы липидного бислоя методом молекулярной динамики. /Лаб/	7	1	ПК-3.4	Л3.1	
2.6	Конспектирование научной литературы по соответствующим темам, подготовка к устному опросу. /Ср/	7	20	ПК-3.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
2.7	Итоговая контрольная работа. /Контр.раб./	7	0	ПК-3.4	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	

2.8	/Зачёт/	7	0	ПК-3.3 ПК-3.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4
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	
Л1.3	Хуснутдинов Р. Ш.	Математическая статистика: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019	1	
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во	
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	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,	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-				
Э3	База данных ВНТИЦ научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ и диссертаций http://www.vntic.org.ru/ © https://promvest.info/ru/company/vserossiyskiy-nauchno-tehnicheskii-informatsionnyi-tsentr-vntits/				
Э4	Информационная система «Электронные версии научных журналов» - www.maikonline.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.surgu.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.