



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
Гигиена - (биологические науки)

Кику П.Ф.  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)

«02» февраля 2021 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента общественного здоровья и  
профилактической медицины

Кику П.Ф.  
(подпись) (Ф.И.О. .)

«02» февраля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Биоинформатика»**

**Направления подготовки 32.06.01 Медико-профилактическое дело**  
*профиль «Гигиена – (биологические науки)»*

**Форма подготовки (очная)**

курс 2 семестр 3  
лекции 9 час.  
практические занятия 9 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 4 час. /пр. 6 час. /лаб. - час.  
всего часов аудиторной нагрузки 18 час.  
в том числе с использованием МАО 10 час.  
самостоятельная работа 54 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 18 час.  
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 03.09.2014 № 1199

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента общественного здоровья и профилактической медицины, протокол № 1 от «02» февраля 2021 г.

Директор департамента общественного здоровья и профилактической медицины П.Ф. Кику  
Составитель: д.м.н., профессор П.Ф. Кику

**Оборотная сторона титульного листа**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

## **Аннотация**

Дисциплина «Биоинформатика» разработана для аспирантов очной формы обучения направления 32.06.01 Медико-профилактическое дело, профиль «Гигиена – (биологические науки)» и входит в вариативную часть учебного плана.

При разработке рабочей программы данной дисциплины использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 32.06.01. Медико-профилактическое дело, учебный план подготовки аспирантов по профилю «Гигиена – (биологические науки)».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ч, контактная работа 18 ч, в том числе лекции 9 ч, практические занятия 9 ч, самостоятельная работа 36 ч, контроль (экзамен) 18 ч.

Дисциплина «Биоинформатика» основывается на знаниях, умениях и компетенциях, полученных аспирантом в процессе его обучения в высшем учебном заведении по дисциплинам, связанным с изучением информационных технологий в медицине и медицинской информатики.

Содержание данной дисциплины освещает круг тем, связанных с вероятностной природой медицины, что делает очевидным необходимость освоения соответствующих методов решения задач, связанных с неоднородностью и неопределенностью. В медицине и гигиене очень часто используются разнообразные статистические концепции при принятии решений по таким вопросам как прогноз и оценка состояния здоровья популяции, выбор тактики профилактики и лечения, оценка возможных результатов и выживаемости.

Особенностью содержания курса является использование программных и технических средств, методов активного обучения, фонда методических, оценочных и электронных средств обеспечения.

**Цель курса** - формирование у аспиранта систематизированных теоретических знаний в области применения информационных технологий в

гигиене и современных методов обработки и анализа медицинских данных, получение практических навыков использования программного инструментария в своей профессиональной деятельности.

**Задачи:**

1. Сформировать систему знаний по статистической обработке данных медико-биологических исследований;
2. Показать возможности использования многомерных методов статистики для обработки информации и анализа данных экспериментального материала;
3. Ознакомить с методами систематизации экспериментального материала при интерпретации научных фактов;
4. Использовать специализированное программное обеспечение, предназначенное для проведения статистического анализа данных.

Для успешного изучения дисциплины «Биоинформатика» у аспирантов должны быть сформированы предварительно следующие компетенции:

- способность использовать современные информационные методы и компьютерные технологии в профессиональной деятельности;
- способность использовать методы прикладной математики, статистики и информатики в научных исследованиях;
- способность применять экспериментальные и расчетные данные в профессиональной деятельности.
- владение практическими навыками использования компьютерных технологий для обработки экспериментальных данных с целью получения важной информации;

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные/общепрофессиональные/профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка	Этапы формирования компетенции
--------------------	--------------------------------

компетенции		
<p>УК-1</p> <p>способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	Знает	основные противоречия и проблемы при освоении новых предметных областей.
	Умеет	быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия и проблемы.
	Владеет	навыками выявления противоречий и проблем в новой предметной области, выработки альтернативных вариантов их решения.
<p>ПК-1</p> <p>способность и готовность к изучению и оценке факторов среды обитания человека и реакции организма на их воздействия, к интерпретации результатов гигиенических исследований, пониманию стратегии новых методов и технологий, внедряемых в гигиеническую науку и санитарную практику, к оценке реакции организма на воздействие факторов среды обитания человека</p>	Знает	основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения.
	Умеет	анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.
	Владеет	методологией изучения и оценки факторов среды обитания человека и реакции организма на их воздействия, интерпретации результатов гигиенических исследований, используя методы прикладной математики, статистики и информатики в научных исследованиях.
<p>ПК-2</p> <p>способность и готовность к разработке, организации и выполнению комплекса</p>	Знает	методику проведения исследований
	Умеет	решать структурированные и плохо структурированные задачи
	Владеет	навыками моделирования прикладных задач

лечебно-профилактических мероприятий, направленных на повышение уровня здоровья и снижения заболеваемости различных категорий населения		
ПК-3 способность и готовность к оценке состояния фактического питания населения, к участию в разработке комплексных программ по оптимизации и коррекции питания различных групп населения, в том числе с целью преодоления дефицита микронутриентов, и для проживающих в зонах экологической нагрузки	Знает	роль информатизации и информационных технологий при проведении оценки фактического питания населения
	Умеет	строить алгоритм, выбирать методы исследования, представлять научные данные с использованием современных методов исследований и информационно-коммуникационных технологий.
	Владеет	технологиями Microsoft Office, сервисом Интернет и другими современными информационными методами и компьютерными технологиями в профессиональной деятельности.
ПК-4 способность и готовность к выявлению причинно-	Знает	Основные методы формирования системы знаний по статистической обработке данных медико-биологических исследований

следственных связей в системе "факторы среды обитания человека - здоровье населения"	Умеет	использовать современные информационные методы и компьютерные технологии в профессиональной деятельности
	Владеет	практическими навыками использования компьютерных технологий для обработки экспериментальных данных с целью получения важной информации
ПК-5 способность и готовность к формулировке, оценке и проверке гипотез, объясняющих причину, условия и механизм возникновения заболеваний, их распространения	Знает	возможности использования многомерных методов статистики для обработки информации и анализа данных экспериментального материала
	Умеет	использовать методы прикладной математики, статистики и информатики в научных исследованиях
	Владеет	методами систематизации экспериментального материала при интерпретации научных фактов, объясняющих причину, условия и механизм возникновения и распространения заболеваний

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биоинформатика» применяются интерактивные формы обучения, которые составляют 10 часов и включают в себя: комплект практических заданий и самостоятельных работ, тесты.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лекции (9 час.)**

#### **Тема 1. Предмет биоинформатики (2 часа).**

- Цель изучения дисциплины.
- Основные термины и определения.
- Этапы развития.

#### **Тема 2. Математический аппарат биоинформатики (3 часа).**

- Методы

- Алгоритмы

### **Тема 3. Модели биоинформатики (2 часа)**

- Общие
- Специальные
- Эволюционные

### **Тема 4. Биоинформационные базы данных, программы и сервисы (2 часа)**

- Основы структур биологических баз данных
- Семейство BLAST
- Система Data mining

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (9 часов)**

#### **Занятие 1. Подготовка данных к математической обработке (2 час.)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Примеры и интерпретация результатов.

#### **Занятие 2. Способы представления экспериментальных данных (2 час.)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания и интерпретация полученных результатов.

#### **Занятие 3. Специализированное программное обеспечение (3 час.)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания и интерпретация полученных результатов.

#### **Занятие 4. Планирование эксперимента (2 час.)**

1. Постановка проблемы.



2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания и интерпретация полученных результатов.

### **III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

#### **Задание 1. Подготовка данных к математической обработке (2 час.)**

1. Постановка задачи.
2. Определение цели.
3. Примеры и анализ результатов.

#### **Задание 2. Способы представления экспериментальных данных (3 час.)**

1. Постановка задачи.
2. Определение цели.
3. Алгоритм выполнения задания и оценивание полученных результатов.

#### **Задание 3. Специализированное программное обеспечение (4 час.)**

1. Постановка задачи.
2. Определение цели.
3. Алгоритм выполнения задания и оценивание полученных результатов.

#### **Задание 4. Планирование эксперимента (2 час.)**

1. Постановка задачи.
2. Определение цели.
3. Алгоритм выполнения задания и оценивание полученных результатов.

#### **Задание 5. Классификация задач обработки (2 час.)**

1. Постановка задачи.
2. Определение цели.
3. Алгоритм выполнения задания и оценивание полученных результатов.

**Задание 6. Описательные характеристики экспериментальных данных (4 час.)**

1. Постановка задачи.
2. Определение цели.
3. Алгоритм выполнения задания и оценивание полученных результатов.

**Задание 7. Формирование и проверка статистических гипотез (4 час.)**

1. Постановка задачи.
2. Определение цели.
3. Алгоритм выполнения задания и оценивание полученных результатов.

**Задание 8. Регрессия, методика вычисления и использования в научных исследованиях (4 час.)**

1. Постановка задачи.
2. Определение цели.
3. Алгоритм выполнения задания и оценивание полученных результатов.

**Задание 9. Корреляционный и факторный анализ (4 час.)**

1. Постановка задачи.
2. Определение цели.
3. Алгоритм выполнения задания и оценивание полученных результатов.

**Задание 10. Графическое изображение в статистике, виды графических изображений, их использование для анализа явлений (4 час.)**

1. Постановка задачи.
2. Определение цели.
3. Алгоритм выполнения задания и оценивание полученных результатов.

**Задание 11. Методы анализа динамики процессов и явлений (2 час.)**

1. Постановка задачи.

2. Определение цели.
3. Алгоритм выполнения задания и оценивание полученных результатов.

**Задание 12. Статистическая оценка параметров выборки анализа динамики процессов и явлений (4 час.)**

1. Постановка задачи.
2. Определение цели.
3. Алгоритм выполнения задания и оценивание полученных результатов.

**Лабораторные работы (0 час.)**

не предусмотрены учебным планом дисциплины

**IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно - методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Биоинформатика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине;
- характеристику заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

**V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№	Контролируемые разделы /	Коды и этапы	Оценочные средства
---	--------------------------	--------------	--------------------

п/п	темы дисциплины	формирования компетенций	текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	<p>Занятие 1. Подготовка данных к математической обработке.</p> <p>Занятие 2. Способы представления экспериментальных данных.</p> <p>Занятие 3. Специализированное программное обеспечение.</p> <p>Занятие 4. Планирование эксперимента.</p> <p>Задание 5. Классификация задач обработки и явлений</p>	УК-1 ПК-1 ПК-2	Знает	тест (ПР-1)	зачет, вопросы Тип 1. 1-5
			Умеет	типовое практическое занятие 1-12	самостоятельная работа, тип 2 1-5
			Владеет	типовое практическое занятие 1-12	самостоятельная работа, тип 1-5
2	<p>Задание 6. Описательные характеристики экспериментальных данных.</p> <p>Задание 7. Формирование и проверка статистических гипотез.</p>	УК-1 ПК-1 ПК-2	Знает	тест (ПР-1)	зачет, вопросы Тип 1. 5-10
			Умеет	типовое практическое занятие 6-7	самостоятельная работа, тип 2 6-7
			Владеет	типовое практическое занятие 1-12	самостоятельная работа, тип 6-7
3	<p>Задание 8. Корреляционный и факторный анализ.</p> <p>Задание 9. Регрессия, методика вычисления и использования в научных</p>	ПК-3 ПК-4 ПК-5	Знает	тест (ПР-1)	зачет, вопросы Тип 1. 10-15
			Умеет	типовое	самостоятельная

<p>исследованиях.</p> <p>Задание 10. Методы анализа динамики процессов и явлений.</p> <p>Задание 11. Графическое изображение в статистике, виды графических изображений, их использование для анализа явлений.</p> <p>Задание 12. Статистическая оценка параметров выборки анализа динамики процессов и явлений</p>		практическое занятие 8-12	работа, тип 2 8-12
	Владеет	типовое практическое занятие 8-12	самостоятельная работа, тип 8-12

Типовые задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **VI. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Биоинформатика: учебник / В.Е. Стефанов, А.А. Тулуб, Г.Р. Маврупуло-Столяренко. М.: Изд-во Юрайт, 2017. 252 с.
2. Ризниченко Г.Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии. М.: Изд-во Юрайт, 2016. 232 с.

3. Кулаичев А.П. Методы и средства комплексного анализа данных: учебное пособие для вузов / А. П. Кулаичев. Москва: [Форум]: Инфра-М, 2014. – 511 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:795113&theme=FEFU>

4. Вараксин А.Н. Статистические модели с коррелированными предикторами в экологии и медицине / А. Н. Вараксин, В. Г. Панов, Ю. И. Казмер; Институт промышленной экологии УРО РАН. - Изд-во Уральского университета, 2011. – 141 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:420808&theme=FEFU>

5. Козлов А.Ю. Статистический анализ данных в MS Excel. Издательский Дом "ИНФРА-М", 2012. – 320 с.

ЭБС ZNANIUM:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=Znanium:Znanium-238654&theme=FEFU>

6. Наследов А. SPSS 19: профессиональный статистический анализ данных: [практическое руководство] / А. Наследов. Санкт-Петербург: Питер, 2011. – 399 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:418994&theme=FEFU>

7. Лемешко Б. Ю. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход. ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М, 2011. – 888 с.

ЭБС ZNANIUM:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-515227&theme=FEFU>

### Дополнительная литература

1. Статистические методы анализа в здравоохранении. Краткий курс лекций. Подготовлены авторским коллективом в составе: д.м.н., проф. Леонов С.А., при участии к.м.н. Вайсман Д.Ш., Моравская С.В, Мирсков Ю.А. - М.: ИД "Менеджер здравоохранения", 2011. - 172 с.

ЭК НБ ДВФУ:

[http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Geotar:/usr/vtls/ChamoHome/visualizer/data\\_geotar/geotar.xml.part1571..xml&theme=FEFU](http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Geotar:/usr/vtls/ChamoHome/visualizer/data_geotar/geotar.xml.part1571..xml&theme=FEFU)

2. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели: учебное пособие для вузов / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко [и др.]. Москва: Академия, 2009. – 315 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:290880&theme=FEFU>

3. Антонов В.Ф. Физика и биофизика: для студентов медицинских вузов: учебник для высшего профессионального образования / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 469 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:695507&theme=FEFU>

4. Основы экологии: учебник / В.П. Иванов, О.В. Васильева. - СПб.: СпецЛит, 2010. – 272 с.

ЭК НБ ДВФУ:

[https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=Geotar:/usr/vtls/ChamoHome/visualizer/data\\_geotar/geotar.xml.part1522..xml&theme=FEFU](https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=Geotar:/usr/vtls/ChamoHome/visualizer/data_geotar/geotar.xml.part1522..xml&theme=FEFU)

5. Sprinthall, Richard C. Basic Statistical Analysis / Richard C. Sprinthall. Boston, Massachusetts Columbus, Ohio Indianapolis, Indiana: Allyn & Bacon, 2012. - 660 p.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:681289&theme=FEFU>

1. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 08.12.2020) «Об охране окружающей среды».

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/)

2. Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ (ред. от 13.07.2020) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22481/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/)

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Актуальные вопросы в области экологии.

<http://www.ecology.info/>

2. Медицинские интернет – конференции. Статистический анализ данных: просто или сложно? (точка зрения студента).

<http://medconfer.com/forum/4125>

3. Основы статистического анализа данных.

<http://www.sciencefiles.ru/section/34/>

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>

2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая  
<http://oversea.cnki.net/>

4. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>

5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

### **Перечень информационных технологий**



## **и программного обеспечения**

1. Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.
2. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.
3. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.

## **VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В общей трудоемкости дисциплины 72 час. (2 ЗЕ) аудиторные занятия (практические занятия составляют 9 часов), контроль (18 часов).

По дисциплине предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа в объеме 36 часов на весь курс дисциплины.

Для углубленного изучения теоретического материала практических занятий и самостоятельной работы курса дисциплины рекомендуются использовать основную и дополнительную литературу, указанную в приведенном выше перечне.

Рекомендованные источники доступны обучаемым в научной библиотеке (НБ) ДВФУ и ЭБС Консультант «ГЕОТАР». В перечне литературы приведены соответствующие гиперссылки этих источников.

Для подготовки к зачету определен перечень вопросов, представленный в Приложении 2.

## **VIII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений и
---	------------------------------------	--------------------------------------

п/п	и помещений для самостоятельной работы	помещений для самостоятельной работы
1	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус М, ауд. М 422 Мультимедийная аудитория. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 100) Оборудование: Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; документ-камера CP355AF Avervision, видеокамера MP-HD718 Multipix; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; врезной интерфейс для подключения ноутбука с ретрактором TAM 201 Standard3 TLS; усилитель-распределитель DVI DVI; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления: усилитель мощности, 1x200 Вт, 100/70 В ХРА 2001-100V Extron; микрофонная петличная радиосистема EW 122 G3 Sennheiser; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS),
2	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigE, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеувеличителем с возможностью регуляции

		цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
--	--	--



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

**(ДВФУ)**

---

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Биоинформатика»**

**Направления подготовки 32.06.01 Медико-профилактическое дело  
профиль «Гигиена – (биологические науки)»**

**Форма подготовки (очная)**

**Владивосток**

**2020**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1- 3 недели семестра	Подготовка отчета по самостоятельной работе 1	4 час.	Защита
2	4 -5 недели семестра	Подготовка отчета по самостоятельной работе 2	4 час.	Защита
3	6 – 7 недели семестра	Подготовка отчета по самостоятельной работе 3	4 час.	Защита
4	8 - 9 недели семестра	Подготовка отчета по самостоятельной работе 4	4 час.	Защита
5	10-11 недели семестра	Подготовка отчета по самостоятельной работе 5	4 час.	Защита
6	12-13 недели семестра	Подготовка отчета по самостоятельной работе 6	4 час.	Защита
7	14-15 недели семестра	Подготовка отчета по самостоятельной работе 7	4 час.	Защита
8	16-17 недели семестра	Подготовка отчета по самостоятельной работе 8	4 час.	Защита
9	18 неделя семестра	Подготовка отчета по самостоятельной работе 9	4 час.	Защита
Итого			72 часа	

Задания и методические рекомендации для самостоятельной работы обеспечивают подготовку отчетов.

### Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Результаты самостоятельной работы отражаются в электронных отчетах.

К представлению и оформлению отчетов предъявляются следующие требования.

#### Структура отчета

Отчеты по самостоятельной работе представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, построенные диаграммы, таблицы, приложения, список литературы и (или) расчеты, сопровождая необходимыми пояснениями и иллюстрациями в виде схем, экранных форм («скриншотов») и т. д.

Структурно отчет, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

- *Титульный лист* – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для индивидуальных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);
- *Исходные данные к выполнению заданий* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.);
- *Основная часть* – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: разделы – подразделы – пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

- *Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);
- *Список литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии);
- *Приложения* – необязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит дополнительные материалы к основной части отчета.

## Оформление отчета

Отчет относится к категории «*письменная работа*», оформляется по правилам оформления письменных работ аспирантами ДВФУ.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы, «скриншоты»);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

## Набор текста

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- интервал межстрочный – полуторный;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- выравнивание текста – «по ширине»;
- поля страницы левое – 25-30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм;

- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).

- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все *приложения* включаются в сквозную нумерацию страниц работы.

Рекомендации по оформлению графического материала, полученного с экранов в виде «скриншотов».

Графические копии экрана («скриншоты»), отражающие графики, диаграммы моделей, схемы, экранные формы и т. п. должны отвечать требованиям визуальной наглядности представления иллюстративного материала, как по размерам графических объектов, так и разрешающей способности отображения текстов, цветовому оформлению и другим важным пользовательским параметрам.

Рекомендуется в среде программного приложения настроить «экран» на параметры масштабирования и размещения снимаемых для иллюстрации объектов. При этом необходимо убрать «лишние» окна, команды, выделения объектов и т.п.

В перенесенных в отчет «скриншотах» рекомендуется «срезать» ненужные области, путем редактирования «изображений», а при необходимости отмасштабировать их для заполнения страницы отчета «по ширине».



«Скриншоты» в отчете оформляются как рисунки, с заголовками, помещаемыми ниже области рисунков, а в тексте должны быть ссылки на указанные рисунки.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

*Оценивание самостоятельных работ* проводится по критериям:

- полнота и качество выполненных заданий;
- владение методами и приемами компьютерного моделирования в исследуемых вопросах, применение инструментария программных средств;
- качество оформления отчета, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;
- использование данных отечественной и зарубежной литературы, источников Интернет, информации нормативно - правового характера и передовой практики;
- отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

**(ДВФУ)**

---

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Биоинформатика»**

**Направления подготовки 32.06.01 Медико-профилактическое дело**

*профиль «Гигиена – (биологические науки)»*

**Форма подготовки (очная)**

**Владивосток**

**2020**

## Паспорт ФОС

по дисциплине «Биоинформатика»

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели	Баллы	
УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	знает (пороговый уровень)	основные противоречия и проблемы при освоении новых предметных областей.	письменный ответ	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-86 85-76 75-61 60-50
	умеет (продвинутый)	быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия и проблемы.	устный ответ	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-85 85-76 75-61 60-50
	владеет (высокий)	навыками выявления противоречий и проблем в новой предметной области, выработки альтернативных вариантов их решения.	творческое задание	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-86 85-76 75-61 60-50
ПК-1 способность и готовность к изучению и	знает (пороговый уровень)	основные методы сбора и анализа информации, способы	письменный ответ	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно»	100-86 85-76 75-61

оценке факторов среды обитания человека и реакции организма на их воздействия, к интерпретации результатов гигиенических исследований, пониманию стратегии новых методов и технологий, внедряемых в гигиеническую науку и санитарную практику, к оценке реакции организма на воздействие факторов среды обитания человека		формализации цели и методы ее достижения.		«неудовлетворительно»	60-50
	умеет (продвинутый)	анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.	устный ответ	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-85 85-76 75-61 60-50
	владеет (высокий)	методологией изучения и оценки факторов среды обитания человека и реакции организма на их воздействия, интерпретации результатов гигиенических исследований, используя методы прикладной математики, статистики и информатики в научных исследованиях.	творческое задание	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-86 85-76 75-61 60-50
ПК-2 способность и готовность к разработке, организации и	знает (пороговый уровень)	методику проведения исследований	письменный ответ	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-86 85-76 75-61 60-50

выполнению комплекса				орительно»	
лечебно-профилактических мероприятий, направленных на повышение уровня здоровья и снижения заболеваемости различных категорий населения	умеет (продвинутый)	решать структурированные и плохо структурированные задачи	устный ответ	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-85 85-76 75-61 60-50
уровня здоровья и снижения заболеваемости различных категорий населения	владеет (высокий)	навыками моделирования прикладных задач	творческое задание	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-86 85-76 75-61 60-50
ПК-3 способность и готовность к оценке состояния фактического питания населения, к участию в разработке комплексных программ по оптимизации и коррекции питания различных групп населения, в том числе с целью	знает (пороговый уровень)	роль информатизации и информационных технологий при проведении оценки фактического питания населения	письменный ответ	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-86 85-76 75-61 60-50
комплексных программ по оптимизации и коррекции питания различных групп населения, в том числе с целью	умеет (продвинутый)	строить алгоритм, выбирать методы исследования, представлять научные данные с использованием современных методов исследований и информационно-	устный ответ	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-85 85-76 75-61 60-50

преодоления дефицита		коммуникационных технологий.			
микронутриентов, и для проживающих в зонах экологической нагрузки	владеет (высокий)	технологиями Microsoft Office, сервисом Интернет и другими современными информационными методами и компьютерными технологиями в профессиональной деятельности.	творческое задание	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-86 85-76 75-61 60-50
ПК-4 способность и готовность к выявлению причинно-следственных связей в системе	знает (пороговый уровень)	Основные методы формирования системы знаний по статистической обработке данных медико-биологических исследований	письменный ответ	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-86 85-76 75-61 60-50
"факторы среды обитания человека - здоровье населения"	умеет (продвинутый)	использовать современные информационные методы и компьютерные технологии в профессиональной деятельности	устный ответ	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-85 85-76 75-61 60-50
	владеет (высокий)	практическими навыками использования компьютерных	творческое задание	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно»	100-86 85-76 75-61

		технологий для обработки экспериментальных данных с целью получения важной информации		«неудовлетворительно»	60-50
ПК-5 способность и готовность к формулировке, оценке и проверке гипотез, объясняющих причину, условия и механизм возникновения заболеваний, их распространения	знает (пороговый уровень)	возможности использования многомерных методов статистики для обработки информации и анализа данных экспериментального материала	письменный ответ	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-86 85-76 75-61 60-50
	умеет (продвинутый)	использовать методы прикладной математики, статистики и информатики в научных исследованиях	устный ответ	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-85 85-76 75-61 60-50
	владеет (высокий)	методами систематизации экспериментального материала при интерпретации научных фактов, объясняющих причину, условия и механизм возникновения и	творческое задание	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-86 85-76 75-61 60-50

		распространения заболеваний			
--	--	--------------------------------	--	--	--

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

*Текущая аттестация аспирантов.* Текущая аттестация аспирантов по дисциплине «Биоинформатика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Биоинформатика» проводится в форме контрольных мероприятий (письменный опрос, защита практических/лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения аспирантов осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

*Аттестация аспирантов.* Аттестация аспирантов по дисциплине «Биоинформатика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Аттестация по дисциплине «Биоинформатика» проводится в виде экзамена.



## **Оценочные средства для аттестации**

### **Вопросы к экзамену**

4. Предмет и основные понятия биоинформатики.
5. Чем была вызвана необходимость появления биоинформатики?
6. Перечислите ее цели и задачи, а также место в процессе познания.
7. Перечислите основные меры теории информации, применяемые в биоинформатике.
8. Перечислите основные направления биоинформатики.
9. В чем отличие локальных и глобальных выравниваний? Как это отличие проявляется в алгоритме выравнивания последовательностей?
10. В чем заключается принцип динамического программирования? Опишите известные вам применения данного принципа для ускорения алгоритмов.
11. Для каких целей в алгоритмах, работающих со скрытыми моделями Маркова, используется логарифм вероятности вместо самой вероятности?
12. Исторические аспекты системного анализа.
13. Опишите различия Байесова и классического подходов к работе с частотами событий. Перечислите преимущества Байесовой статистики.
14. Перечислите задачи, решаемые нейронными сетями.
15. Какие задачи решают симуляция Монте-Карло и алгоритмы отжига?
16. Основные направления и применение системного анализа в медицине.
17. Какие задачи решают эволюционные алгоритмы? В чем различие подходов исследования состояний модели в эволюционных алгоритмах и в алгоритме симуляции отжига?
18. Перечислите основные типы алгоритмов кластеризации. Какие преимущества дает применение методов кластеризации?

### **Критерии выставления оценки на экзамене**

Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и

логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

## **Оценочные средства для текущей аттестации**

### **Типовые задания к самостоятельной работе**

1. Основные вопросы системного анализа в гигиенических исследованиях.
2. Каковы плюсы и минусы применения точечных графиков относительно других методов сравнения последовательностей биологических полимеров (ручное сравнение, применение алгоритмов выравнивания последовательностей)?

3. Для чего нужны матрицы замещения? Перечислите известные вам матрицы замещения. Опишите принципы формирования матриц замещения.
4. Каковы плюсы и минусы методов быстрого поиска в базах данных в сравнении со стандартными алгоритмами выравнивания? Опишите, за счет чего (алгоритмически) достигается ускорение в известных вам алгоритмах быстрого поиска в базах данных.
5. Какие методы статистической оценки значимости выравниваний вы знаете?
6. Изложите принципы, используемые при моделировании пространственной структуры молекул РНК, а также возникающие при этом сложности.
7. Опишите процедуру филогенетического анализа. Какие алгоритмы построения филогенетических деревьев вы знаете?
8. Опишите принципы организации входных и выходных слоев искусственных нейронных сетей, применяемых в задачах распознавания паттернов последовательностей биологических полимеров.
9. Какие веб-порталы, связанные с биоинформатикой, вам известны?
10. Опишите возможности BLAST по поиску последовательностей биологических полимеров.
11. Какие методы распознавания укладки белковой молекулы (поиска соответствия последовательность — структура) вы знаете?
12. Каковы сходства и различия в подходах к моделированию структуры РНК и белков? Чем вызваны различия в подходах?
13. Для чего используются и как устроены биологические базы данных?
14. Опишите основные форматы файлов биологических БД.
15. Какие существуют классификации биологических БД?
16. Опишите общие принципы работы с веб-сервисами.

### **Критерии оценки отчетов по самостоятельной работе**

Оценивание защиты самостоятельной работы проводится при представлении отчета в электронном виде, по двухбалльной шкале: «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если он представляет к защите отчет по самостоятельной работе, удовлетворяющий требованиям по поставленным заданиям, по оформлению, демонстрирует владение методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы.

Оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, если он не владеет методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы, допускает существенные ошибки в работе, представляет отчет с существенными отклонениями от правил оформления письменных работ.