



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

«Медицинская биофизика»

Туманова Н.С.

(подпись)

«10» июня 2019 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента

Медицинской биохимии и биофизики

Момот Т.В.

(подпись)

«10» июня 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Медицинская кибернетика**

**Специальность 30.05.02 «Медицинская биофизика»**

**Форма подготовки – очная**

курс 5 семестр 9  
лекции 18 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные работы не предусмотрены  
в том числе с использованием МАО не предусмотрено  
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.  
самостоятельная работа 36 час.  
курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрено  
зачет 9 семестр  
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 30.05.02 «Медицинская биофизика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1012 от «11» августа 2016 г. и учебного плана по направлению подготовки «Медицинская биофизика».

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента медицинской биохимии и биофизики протокол № 5 от «10» июня 2019 г.

Директор Департамента: к.м.н., доцент Момот Т.В.

Составитель: к.м.н., доцент Туманова Н.С.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**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 «Медицинская кибернетика» входит в блок дисциплин ФТД.

Дисциплина предназначена для студентов 5 курса направления для направления 30.05.02 «Медицинская биофизика», трудоемкость 2 ЗЕТ, что соответствует 72 академическим часам.

Дисциплина «Медицинская кибернетика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Медицинская электроника, Общая и медицинская биофизика, Общая и медицинская радиобиология.

Дисциплина разделена на разделы, в которых подробно прописаны лекционный и практический материал.

**Целью дисциплины** является обучение студента сознательно и грамотно использовать методические подходы в сфере медицинской кибернетики, освоить принципы и навыки рационального использования лабораторных алгоритмов при различных формах патологии, применять высокотехнологичное оборудование в медицинской научной деятельности.

### **Задачи дисциплины.**

- осуществление системного анализа объекта исследования в медицине и здравоохранении;
- анализ, создание, внедрение и эксплуатация медицинских информационных систем и коммуникационных технологий;
- внедрение новых кибернетических технологий в медицину и здравоохранение.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

| <b>Код и формулировка компетенции</b> | <b>Этапы формирования компетенции</b> |   |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| ОПК – 9                               | Знает                                 | - основы знаний о дискретных структурах и |

|  |         |   |
|--|---------|---|
| <p>готовность к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере</p>                    |         | <p>методах кодирования данных;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы анализа сигналов и проверки гипотез;</li> <li>- методы представления данных в ЭВМ и оценки числовых данных;</li> <li>- основные положения регрессионного и дисперсионного анализа данных;</li> </ul>   |
|  | Умеет   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать знания о дискретных структурах и методах кодирования данных;</li> <li>- применять методы анализа сигналов и проверки гипотез;</li> <li>- применять методы представления данных в ЭВМ и оценки числовых данных;</li> <li>- применять основные положения регрессионного и дисперсионного анализа данных;</li> </ul> |
|  | Владеет | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями о дискретных структурах и методах кодирования данных;</li> <li>- методами анализа сигналов и проверки гипотез;</li> <li>- методами представления данных в ЭВМ и оценки числовых данных;</li> <li>- навыками применения регрессионного и дисперсионного анализа данных;</li> </ul>                                     |
| <p>ПК – 12<br/>способность к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении</p> | Знает   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы числовой обработки данных с использованием большинства возможностей системы MS Excel;</li> <li>- методы обработки и анализа медицинских данных с использованием программ статистической обработки</li> </ul>  |
|  | Умеет   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы числовой обработки данных с использованием большинства возможностей системы MS Excel;</li> <li>- применять методы обработки и анализа медицинских данных с использованием программ статистической обработки;</li> </ul>   |
|  | Владеет | <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения методов числовой обработки данных с использованием большинства возможностей системы MS Excel;</li> <li>- навыками применения методов обработки и анализа медицинских данных с использованием программ статистической</li> </ul>  |

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 ч.)**

## **Тема 1. Теория информации (4 часа).**

Информационные аспекты кибернетики.

Физические и математические модели каналов связи.

Понятие энтропии и количество информации для опыта как полной системы события.

Физические и математические модели источников сообщений и каналов подачи информации.

## **Тема 2. Формула шеннона для пропускной способности непрерывного канала с помехами (2 часа).**

Основная теорема шеннона (прямая и обратная) о передаче информации по каналу с помехами.

## **Тема 3. Анализ и преобразование сигналов (2 часа).**

Физические и математические модели сигналов.

Сигналы с ограниченной энергией и класс функции с интегрируемым квадратом.

Гармонический анализ.

Полные системы ортогональных тригонометрических функций на конечном интервале.

Ряд фурье.

## **Тема 4. Спектры сигналов (2 часа).**

Спектры сигналов, заданных на конечном промежутке и на всей оси времени;

Спектры периодических сигналов.

Оценки функций ковариации, дисперсии и функций корреляции случайного стационарного процесса.

#### **Тема 5. Анализ данных и планирование эксперимента (2 часа).**

Задачи анализа данных и планирования экспериментов в биологии и медицине.

Математические модели экспериментов: регрессивные, дисперсионные, ковариационные. матрица плана эксперимента.

#### **Тема 6. Оценки параметров модели методом наименьших квадратов (2 часа).**

Матрица ошибок оценок.

Информационная матрица и понятие об оптимальных планах.

Линейная множественная регрессия. двухфакторный дисперсионный анализ.

Таблицы дисперсионного анализа проверка нулевых гипотез.

Понятие о неполных планах эксперимента, латинские квадраты.

#### **Тема 7. Методы распознавания образов (2 часа).**

Задачи распознавания или классификации объектов в статистической постановке. решающие правила классификации, ошибки, функция потерь.

Минимаксный и байесовские подходы.

#### **Тема 8. Дискриминантный анализ в случае двух нормальных распределений с известными параметрами (2 часа).**

Дискриминантный анализ в случае неизвестных параметров нормальных распределений и для числа классов, большего двух.

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

**Практические занятия (18 ч.)**

## **Тема 1.** Клиническая кибернетика и математические пакеты.

Раздел 1. Клиническая кибернетика и математические пакеты. Клиническая кибернетика и математические пакеты. Понятие о кибернетических системах. Задачи клинической кибернетики. Клинические кибернетические системы как вид кибернетических систем в медицине. Краткий сравнительный обзор современных программных средств моделирования кибернетических систем. Современные математические пакеты, которые могут быть использованы для создания систем поддержки принятия решений. Основные возможности и операторы СКА Mathematica для моделирования и разработки кибернетических систем. Примеры созданных в Mathematica систем поддержки принятия решений, которые могут быть использованы в клинической медицине. Ознакомление с математическими моделями, заложенными в базы знаний рассматриваемых СППР. Практика применения систем поддержки принятия решений (СППР) в клинической медицине. Использование СППР (созданных в Mathematica) для клинической медицины. Ознакомление с математическими моделями, заложенными в базы знаний рассматриваемых СППР.

**Тема 2.** Планирование эксперимента. Планирование эксперимента. Типы медицинских данных и планирование эксперимента. Четкие и нечеткие данные в медицине. Понятие о планировании эксперимента. Этапы планирования эксперимента. Планирование однофакторных и многофакторных экспериментов. Примеры. Планирование эксперимента в Mathematica. Планирование однофакторных и многофакторных экспериментов и получение данных согласно полученному плану проведения эксперимента.

**Тема 3.** Обработка данных и принятие решений. Обработка данных и принятие решений. Лекция 5-6. Методы обработки данных и принятие решений. Обзор методов обработки четких и нечетких данных. Четкий и нечеткий логический вывод. Этапы нечеткого логического

вывода. Обработка и анализ четких данных, принятие решений в Mathematica. Обработка и анализ четких медицинских данных (группировка, статистические показатели, корреляционный и регрессионный анализ, факторный анализ) для количественных и качественных признаков. Четкий логический вывод. Реализация четкого логического вывода в Mathematica. Тестирование на данных клинических испытаний. Обработка и анализ нечетких данных, принятие решений в Mathematica. Обработка нечетких данных. Нечеткий логический вывод. Реализация этапов нечеткого логического вывода в Mathematica. Тестирование на данных клинических испытаний.

**Тема 4.** Экспертные системы в клинической медицине. Экспертные системы в клинической медицине. Экспертные системы. Понятие об экспертной системе. Методы обработки четких и нечетких, ранжированных и неранжированных мнений экспертов. Расстояния по Кемени. Методы определения степени согласованности мнений экспертов. Алгоритмы согласования экспертных оценок и получения единого мнения экспертов. Использование экспертных систем в клинической медицине. Обработка четких мнений экспертов при принятии решений в Mathematica. Обработка четких медицинских данных. Четкий логический вывод. Реализация четкого логического вывода в Mathematica. Тестирование на данных из области клинической медицины. Обработка нечетких мнений экспертов при принятии решений в Mathematica. Обработка нечетких данных. Нечеткий логический вывод. Реализация этапов нечеткого логического вывода в Mathematica. Тестирование на данных из области клинической медицины.

**Тема 5.** Обработка и анализ изображений при принятии решений в клинической медицине и СКА Mathematica. Обработка и анализ изображений при принятии решений в клинической медицине и СКА Mathematica. Методы автоматической обработки и анализа изображений при принятии решений в клинической медицине. Основные задачи



обработки и анализа изображений. Сравнительный обзор современных математических методов обработки и анализа изображений для каждой из указанных выше задач. Их достоинства и недостатки. Реализация указанных выше методов в СКА Mathematica. Роль ЛПР по результатам отчета СППР при анализе изображения в клинической медицине. Примеры обработки и анализа выбранного изображения с помощью математических методов в СКА Mathematica.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

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

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций |         | Оценочные средства  |                                     |
|-------|--|---------------------------------------|---------|---|-------------------------------------|
|       |  |                                       |         | текущий контроль  | промежуточная аттестация            |
| 1.    | Раздел I                                 | ОПК-9,<br>ПК-12                       | Знает   | УО-1 –<br>собеседование,<br>УО-2 -<br>семинар,<br>ПР-4 -<br>реферат | зачет<br>Пр-1 –<br>итоговый<br>тест |
|       |  |                                       | Умеет   |   |                                     |
|       |  |                                       | Владеет |   |                                     |

|    |            |                 |         |   |                                     |
|----|------------|-----------------|---------|---|-------------------------------------|
| 2. | Раздел II. | ОПК-9,<br>ПК-12 | Знает   | УО-1 –<br>собеседован<br>ие,<br>УО-2 -<br>семинар,<br>ПР-4 -<br>реферат | зачет<br>Пр-1 –<br>итоговый<br>тест |
|    |            |                 | Умеет   |   |                                     |
|    |            |                 | Владеет |   |                                     |

Типовые контрольные 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.

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

### **Основная литература**

1. Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html>
2. Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс] : учебник / Ремизов А.Н. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://mc.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435779.html>
3. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426777.html>
4. Жукова И.В. Биофизические основы живых систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Жукова И.В., Ямалеева Е.С., Добротворская С.Г. - Электрон. текстовые данные. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. - 100 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63687.html>
5. Бегун П.И. Биомеханика [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Бегун П.И., Шукейло Ю.А. - Электрон. текстовые данные. - СПб.:

Политехника, 2016. - 466 с. - Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/59724.html>

### **Дополнительная литература**

1. Губарев В.В. Кибернетика, синергетика, информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Губарев В.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2009.— 38 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/54762.html>

2. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 336 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426777.html>

3. Физика с элементами биофизики [Электронный ресурс] : учебник / Е.Д. Эйдельман - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425244.html>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

- Microsoft Office Professional Plus 2010;
- офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);
- 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;
- ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;
- Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;
- ESET Endpoint Security - комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии;

– WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu.

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

Теоретическая часть дисциплины «Медицинская кибернетика» раскрывается на лекционных занятиях, так как лекция является основной формой обучения, где преподавателем даются основные понятия дисциплины.

Последовательность изложения материала на лекционных занятиях, направлена на формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала при самостоятельной работе.

На практических занятиях в ходе дискуссий на семинарских занятиях, при обсуждении рефератов и на занятиях с применением методов активного обучения бакалавры учатся анализировать и прогнозировать развитие науки о питании раскрывают ее научные и социальные проблемы.

Практические занятия курса проводятся по всем разделам учебной программы. Практические работы направлены на формирование у студентов навыков самостоятельной исследовательской работы. В ходе практических занятий бакалавр выполняет комплекс заданий, позволяющий закрепить лекционный материал по изучаемой теме, получить основные навыки в области построения рационов питания для различных групп населения с учетом их физиологических особенностей. Активному закреплению теоретических знаний способствует обсуждение проблемных аспектов дисциплины в форме семинара и занятий с применением методов активного обучения. При этом происходит развитие навыков самостоятельной исследовательской деятельности в процессе работы с научной литературой, периодическими изданиями, формирование умения аргументировано

отстаивать свою точку зрения, слушать других, отвечать на вопросы, вести дискуссию.

При написании рефератов и курсовых работ рекомендуется самостоятельно найти литературу к ним. В реферате раскрывается содержание исследуемой проблемы. Работа над рефератом помогает углубить понимание отдельных вопросов курса, формировать и отстаивать свою точку зрения, приобретать и совершенствовать навыки самостоятельной творческой работы, вести активную познавательную работу.

Основные виды самостоятельной работы бакалавров – это работа с литературными источниками и методическими рекомендациями по составлению суточных рационов питания, интернет–ресурсами для более глубокого ознакомления с отдельными проблемами физиологии питания. Результаты работы оформляются в виде рефератов или докладов с последующим обсуждением. Темы рефератов соответствуют основным разделам курса.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации проводится несколько устных опросов, тест-контрольных работ и коллоквиумов.

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

Материально-техническое обеспечение реализации дисциплины включает в себя аудитории для проведения лекций и практических занятий, оборудованных мультимедийным обеспечением и соответствующие санитарным и противоположным правилам и нормам.

### Примечание

В соответствии с нормативно-правовыми актами для инвалидов и лиц с ограниченными физическими возможностями при необходимости тестирование может быть проведено только в письменной или устной

форме, а также могут быть использованы другие материалы контроля качества знаний, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

| Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Перечень основного оборудования   |
|--|---|
| <p>Аудитория для практических и лекционных занятий<br/>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, ауд. М605, площадь 65,5 м<sup>2</sup></p> | <p>Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi;<br/>Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex;<br/>Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron;<br/>удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron;<br/>цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron;<br/>расширение для контроллера управления IPL T CR48</p>  |
| <p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>  | <p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.<br/>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p> |
| <p>Аудитория для</p>   | <p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK</p>  |

|  |  |
|--|--|
| самостоятельной работы студентов<br>г. Владивосток, о. Русский<br>п. Аякс д.10, Корпус 25.1,<br>ауд. М621<br>Площадь 44.5 м <sup>2</sup> | 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). |
|--|--|



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Медицинская кибернетика»  
специальность 30.05.02 «Медицинская биофизика»

Форма подготовки очная

Владивосток  
2019



**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине  
«Медицинская кибернетика»**

| <b>№ п/п</b>  | <b>Дата/сроки выполнения</b> | <b>Вид самостоятельной работы</b>     | <b>Примерные нормы времени на выполнение</b> | <b>Форма контроля</b> |
|---------------|------------------------------|---------------------------------------|--|-----------------------|
| 1             | В течение семестра           | Подготовка к практическим занятиям    | 10 часов                                     | УО-1, УО-2, ПР-1      |
| 2             | В течение семестра           | Реферирование литературы              | 18 часов                                     | УО-1, ПР-7            |
| 3             | В течение семестра           | Выполнение самостоятельной работы № 1 | 6 часов                                      | УО-3, ПР-7            |
| 4             | В течение семестра           | Выполнение самостоятельной работы № 2 | 6 часов                                      | УО-3, ПР-7            |
| 5             | В течение семестра           | Выполнение самостоятельной работы № 3 | 14 часов                                     | УО-3, ПР-7            |
| <b>Итого:</b> |                              |                                       | <b>36 часов</b>                              |                       |

**Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

При организации самостоятельной работы преподаватель учитывает уровень подготовки каждого студента и предвидит трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений, обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа студентов предусмотрена по всем разделам дисциплины «Основы научно-исследовательской деятельности» состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, написания докладов, подготовки презентаций, подготовкой к опросу и тестированию. Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется при проверке конспектов и заданий, а также работы над рекомендованной литературой, выполнения докладов, презентаций и численных решений задач.

При организации самостоятельной работы студентов на основании компетентностного подхода к реализации профессиональных образовательных программ, видами заданий для самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), завершение аудиторных практических работ и оформление отчётов по ним, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов,

решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

#### *Подготовка к практическим занятиям.*

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради.

Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

#### *Подготовка к зачету (экзамену)*

Студенты сдают зачеты (экзамены) в конце теоретического обучения. К зачету (экзамену) допускается студент, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе. В случае пропуска каких-либо видов

учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам студент самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем.

Зачет (экзамен) по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины.

Студентам рекомендуется:

- готовиться к зачету (экзамену) в группе (два-три человека);
- внимательно прочитать вопросы к зачету (экзамену);
- составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала;
- изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками.

Ответ должен быть аргументированным.

*Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или

какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник,

надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

### *Подготовка презентаций*

Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, Acrobat Reader, LaTeX-овский пакет beamer. Самая простая программа для создания презентаций – Microsoft PowerPoint. Для подготовки презентации необходимо обработать информацию, собранную при написании реферата.

Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы,

таблицы. Иллюстрация – представление реально существующего зрительного ряда. Образы – в отличие от иллюстраций – метафора. Их назначение – вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма – визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. Таблица – конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение – структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

#### Практические советы по подготовке презентации

- печатный текст + слайды + раздаточный материал готовятся отдельно;
- слайды – визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;
- текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;
- рекомендуемое число слайдов 17-22;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;
- раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточный материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.



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

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Медицинская кибернетика»  
специальность 30.05.02 «Медицинская биофизика»  
Форма подготовки очная

**Владивосток**  
**2019**



## Паспорт ФОС

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |  |
|--|--------------------------------|--|
| <p>ОПК – 9<br/>готовность к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере</p>        | Знает                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы знаний о дискретных структурах и методах кодирования данных;</li> <li>- методы анализа сигналов и проверки гипотез;</li> <li>- методы представления данных в ЭВМ и оценки числовых данных;</li> <li>- основные положения регрессионного и дисперсионного анализа данных;</li> </ul>                            |
|  | Умеет                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать знания о дискретных структурах и методах кодирования данных; - применять методы анализа сигналов и проверки гипотез;</li> <li>- применять методы представления данных в ЭВМ и оценки числовых данных;</li> <li>- применять основные положения регрессионного и дисперсионного анализа данных;</li> </ul> |
|  | Владеет                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями о дискретных структурах и методах кодирования данных;</li> <li>- методами анализа сигналов и проверки гипотез;</li> <li>- методами представления данных в ЭВМ и оценки числовых данных;</li> <li>- навыками применения регрессионного и дисперсионного анализа данных;</li> </ul>                            |
| <p>ПК – 12<br/>способность к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении</p> | Знает                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы числовой обработки данных с использованием большинства возможностей системы MS Excel;</li> <li>- методы обработки и анализа медицинских данных с использованием программ статистической обработки</li> </ul>   |
|  | Умеет                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы числовой обработки данных с использованием большинства возможностей системы MS Excel;</li> <li>- применять методы обработки и анализа медицинских данных с использованием программ статистической обработки;</li> </ul>  |
|  | Владеет                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения методов числовой</li> </ul>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>обработки данных с использованием большинства возможностей системы MS Excel;</p> <p>- навыками применения методов обработки и анализа медицинских данных с использованием программ статистической обработки</p> |
|--|--|--|

### Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация включает ответ студента на вопросы к зачету и прохождение итогового теста.

| Баллы, необходимые для итоговой оценки | Оценка экзамена       | Требования к оформленным компетенциям в устном ответе студента  |
|--|-----------------------|---|
| 86-100                                 | «отлично»             | Оценка «отлично» выставляется студенту, у которого сформированы знания по дисциплине. Уровень освоения материала по всем компетенциям – высокий.  |
| 71-85                                  | «хорошо»              | Оценка «хорошо» выставляется студенту, у которого сформированы знания по дисциплине. Уровень освоения материала по всем компетенциям – продвинутый или высокий.   |
| 61-70                                  | «удовлетворительно»   | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, у которого в целом сформированы знания по дисциплине. Уровень освоения материала по всем компетенциям – пороговый или продвинутый.  |
| 60-0                                   | «неудовлетворительно» | Оценка неудовлетворительно выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно с большими затруднениями выполняет практические работы и не может продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

### Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### Вопросы к зачету

Тема 1. Теория информации

1. Основные понятия теории информации.
2. Количественная оценка информации по Хартли и Шеннону.
3. Энтропия и ее свойства.
4. Условная энтропия и канальная матрица источника.
5. Энтропия объединения двух систем и канальная матрица объединения.
6. Теорема об информационно полном наборе характеристик канала связи.
7. Количество информации при передаче сигналов с помехами.
8. Относительная энтропия и ее свойства.
9. Эргодические источники сообщений и их энтропия.
10. Свойства эргодических источников сообщений.
11. Основные понятия теории кодирования. Экономичность кода.
12. Коды Шеннона-Фано.
13. Оптимальные коды Хаффмена.
14. Методы повышения надежности передачи информации.
15. Помехозащищенный код Хемминга.

#### Тема 2. Анализ и преобразование сигналов

1. Классификация сигналов.
2. Разложение сигналов по системам ортогональных функций.
3. Гармонический анализ периодических сигналов.
4. Гармонический анализ непериодических сигналов.
5. Разложение сигнала в ряд Котельникова.
6. Характеристики случайного сигнала и их свойства.
7. Стационарные случайные сигналы.
8. Преобразование Лапласа и его свойства.

#### Тема 3. Анализ данных и планирование эксперимента.

1. Планирование эксперимента, как наука. Общие черты и задачи эксперимента.
2. Принципы планирования эксперимента.
3. Постановка задачи оптимизации и оценки параметров.
4. Критерии оптимизации.
5. Оценка эффективности прямых методов поиска экстремума по мини?максному критерию.
6. Прямые методы поиска экстремума.
7. Методы пассивного поиска экстремума в одномерном случае.
8. Методы пассивного поиска экстремума в многомерном случае.
9. Понятие рельефа функции. Градиентные методы поиска экстремума функции многих переменных.
10. Поиск экстремума функции при овражном типе рельефа функции.
11. Основные понятия линейного программирования.
12. Геометрический метод и метод перебора вершин решения задач линейного программирования.
13. Двойственная задача линейного программирования. Симплекс?метод решения задач линейного программирования.
14. Методы планирования основанные на изучении рассеяния.

15. Понятие оптимального плана
16. Планы полного факторного эксперимента первого порядка. Реализация плана.
17. Планирование дробного факторного эксперимента.
18. Понятие о планах факторного эксперимента второго порядка. Структура центрально-композиционного плана.
19. Метод обобщенных определяющих контрастов для проверки оптимальности плана факторного эксперимента.
20. Планирование отсеивающих экспериментов.
21. Задача оптимального поиска биологически активных препаратов.
22. Первоначальный анализ экспериментальных данных.

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Уровень подготовки студента в ходе промежуточной аттестации оценивается по 5-балльной шкале: «отлично» (5), «хорошо» (4), «удовлетворительно» (3), «неудовлетворительно» (2); по зачетной системе; накопительной системе оценивания либо по утвержденной шкале соответствия рейтинга по дисциплине и оценок.

| Баллы (рейтинговой оценки) | Оценка зачета/ экзамена | Требования к сформированным компетенциям   |
|----------------------------|-------------------------|--|
| 100-85                     | «зачтено»/<br>отлично   | если ответ показывает прочные знания основных процессов планирования выполнения и оформления результатов научных исследований; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области. |
| 85-76                      | «зачтено»/ хорошо       | ответ показывает знания основных процессов, планирования выполнения и оформления результатов научных исследований; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов,  |

|       |  |   |
|-------|--|---|
|       |  | <p>событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.</p> <p>Однако допускается одна - две неточности в ответе.</p>   |
| 75-61 | «зачтено»/<br>удовлетворительно        | <p>оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов планирования выполнения и оформления результатов научных исследований; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.</p> |
| 60-50 | «не зачтено»/<br>«неудовлетворительно» | <p>ответ, обнаруживающий незнание процессов планирования выполнения и оформления результатов научных исследований;, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.</p>   |

| <b>Оценка</b>       | <b>Требования к сформированным компетенциям</b>  |
|---------------------|--|
| <b>«зачтено»</b>    | Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно. |
| <b>«не зачтено»</b> | Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.                         |