

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова»  
Институт математики, физики и компьютерных наук  
Кафедра информационных систем и методов искусственного интеллекта

Утверждена на заседании  
Ученого совета ИМФКН  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Протокол №\_\_

Рабочая программа дисциплины

## **Обработка и анализ биомедицинских сигналов**

Направление подготовки  
02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование  
информационных систем

Квалификация  
Магистр

Форма обучения  
Очная

Улан-Удэ

2025

# Пояснительная записка

## Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины- освоение технологии обработки и анализа медицинских данных. Умение применять специальный математический аппарата для решения прикладных задач анализа статистических данных и динамичных сигналов.

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина изучается в 1 и 2 семестрах и является обязательной, входит в вариативную часть блока Б1 ОП по направлению подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» (магистратура). Основывается на бакалаврских курсах прикладной математики и информатики.

## Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы достижения компетенций.

### В результате освоения дисциплины студент должен:

#### Знать:

основные понятия, определения, математические методы обработки и анализа данных, специальные программные средства, технологии получения биомедицинской информации.

#### Уметь:

формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и аналитической деятельности; проводить предобработку данных; подбирать соответствующие методы обработки и анализа исходя из условий задач и характеристик данных; применять описательные и разведывательные математико-статистические методы для решения прикладных задач; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов

#### Владеть:

специализированными пакетами прикладных программ анализа статистических данных; методикой проведения стандартного статистического анализа

## Планируемые результаты освоения образовательной программы:

- |        |   |
|--------|---|
| ПК-2   | Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач  |
| ПК-2.1 | Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области   |
| ПК-2.2 | Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий  |
| ПК-4   | Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях   |
| ПК-4.1 | Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»   |
| ПК-4.2 | Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»   |
| ПК-5   | Способен организовать исполнение работ в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ, в том числе при разработке инновационных биотехнических систем и технологий медицинского и физиологического назначения |

ПК-5.1 Проводит научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий

**Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетные единицы, 360 часа.

№	Название разделов дисциплины	Лекция	Лабораторная работа	Самостоятельная работа
Семестр 1		16	16	112
1	Методы анализа биомедицинской информации	16	16	112
Семестр 2		0	32	184
1	Методы регистрации биомедицинской информации		32	184

## Тематическое планирование курса

### Темы

#### Методы анализа биомедицинской информации

Семестр 1

##### Контурный анализ

Лекция. 6(0) ч. Методы и примеры контурного анализа

Лабораторная работа. 6(0) ч. Методы контурного анализа

Самостоятельная работа. 50(0) ч. Контурный анализ

##### Статистический анализ

Лекция. 4(0) ч. Методы статистического анализа

Лабораторная работа. 4(0) ч. Методы статистического анализа

Самостоятельная работа. 36(0) ч. Статистический анализ

##### Спектрально-корреляционный анализ

Лекция. 6(0) ч. Методы корреляционного анализа

Лабораторная работа. 6(0) ч. Методы спектрально-корреляционного анализа

Самостоятельная работа. 26(0) ч. Спектрально-корреляционный анализ

#### Методы регистрации биомедицинской информации

Семестр 2

##### Методы регистрации звуковой информации

Лабораторная работа. 12(0) ч. Регистрация артериального давления

Самостоятельная работа. 64(0) ч. Методы регистрации звуковой информации
<b>Методы регистрации электрической информации</b>
Лабораторная работа. 10(0) ч. Методы регистрации электрической информации
Самостоятельная работа. 64(0) ч. Методы регистрации электрической информации
<b>Методы регистрации тактильной информации</b>
Лабораторная работа. 10(0) ч. Методы регистрации тактильной информации
Самостоятельная работа. 56(0) ч. Методы регистрации тактильной информации

## БРС

Семестр	Контрольные точки	Баллы
1	<b>Текущий контроль</b> в разделе «Методы анализа биомедицинской информации»	
	Лабораторная работа	20
1	<b>Текущий контроль</b> в разделе «Методы анализа биомедицинской информации»	
	Лабораторная работа	20
1	<b>Текущий контроль</b> в разделе «Методы анализа биомедицинской информации»	
	Лабораторная работа	20
1	<b>Зачет</b>	
	Теоретические вопросы	40
Итого за семестр 1:		100
2	<b>Текущий контроль</b> в разделе «Методы регистрации биомедицинской информации»	
	Лабораторная работа	20
2	<b>Текущий контроль</b> в разделе «Методы регистрации биомедицинской информации»	
	Лабораторная работа	20
2	<b>Текущий контроль</b> в разделе «Методы регистрации биомедицинской информации»	

Семестр	Контрольные точки	Баллы
	Лабораторная работа	20
2	<b>Зачет</b>	
	Тест	40
Итого за семестр 2:		100

## Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

### Образовательные технологии (в том числе на занятиях, проводимых в интерактивных формах).

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Самостоятельное изучение студентами теоретических основ дисциплины обеспечено необходимыми учебно-методическими материалами (учебные пособия, конспект лекций), выполненными в печатном и электронном виде.

Изучение студентами дисциплины сопровождается проведением регулярных консультаций преподавателей, обеспечивающих практические занятия по дисциплине, за счет бюджета времени, отводимого на консультации

### Учебно-методические материалы, в том числе методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания к лекционным занятиям.

1. Если во время лекции все же не совсем разобрались в отдельных моментах раскрываемой темы, рекомендуется в индивидуальном порядке уточнить непонятные разделы у преподавателя во время лекции (поднять руку и задать вопрос), либо после нее. Скромность - качество замечательное, но в отдельных случаях быть скромным просто неразумно.

2. Для того, чтобы составлять качественные конспекты лекций, важно понять, что конспект – не дословно записанная речь преподавателя. Преподаватель вообще не обязан диктовать текст лекции под запись, он ведет согласно плану. Таким образом, в течение лекции студент тратит большую часть времени на восприятие информации, меньшую его

часть – на ее запись.

3. Для повышения эффективности конспектирования материала рекомендуется воспользоваться следующими рекомендациями: 1) Убирайте только середину слова, а не середину и окончание (например, удачный «эф-ть», не удачный «эф.»). 2) В процессе лекции пишите часть слова, затем в тексте оставляйте место для второй его части, а на перерыве или после занятий (пока не забыли, о чем шла речь) вписывайте оставшуюся часть слова.

3) Заменяйте длинные русские слова короткими иностранными, например, несколько – some, выигрывать – win, использовать – use, экономический – economic и т.д.

### **Методические указания к лабораторным (практическим) занятиям.**

1. В ходе лабораторных занятий обучающиеся фактически впервые сталкиваются с самостоятельной практической деятельностью в конкретной области – содействует становлению студентов как будущих специалистов. Поэтому, необходимо студенту проявить здесь особое усердие и получить ощутимый результат.

2. Результаты выполнения лабораторных (практических) работ нужно оформить в виде отчета. Как правило, отчет состоит из 3-х частей: план отчета (общая структура задания); расчетные формулы, блок-схема алгоритма, принципиальная часть программного кода, применяемые методы и средства (библиотеки, модули, структуры данных, службы, шаблоны классов, математические методы ит.п.), авторский проект решения задачи; выводы.

3. Перед сдачей лабораторных работ (практических заданий) необходимо повторить теоретический материал для более глубокого понимания и грамотного комментирования выполненной работы преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе студента.

1. Выполняйте внеаудиторное задание в день его получения, а накануне занятия повторите его.

2. Для успешного выполнения задания создайте условия, которые отвечают требованиям гигиены умственного труда: удобное место, достаточное освещение, тишина, перерывы, необходимое оборудование.

3. Начинайте выполнять задание с его осмысления: определите цель, содержание, степень новизны, уровень усвоения, объем, сроки, этапы и приемы выполнения. Спланируйте и соблюдайте затем последовательность действий. Познакомьтесь с алгоритмом и эталоном выполнения задания.

4. Изучите вначале теоретическую основу задания (закон, правило, первоисточник и др.), затем принимайтесь за практическую работу.

5. Старайтесь выполнять задание самостоятельно, применяя знания и умения, усвоенные ранее.

6. Определите свой оптимальный ритм и режим работы.

7. Помните, что следование рекомендациям научной организации учебного труда экономит время, способствует достижению наилучших результатов.

### **Оценочные средства**

По данной дисциплине разработаны оценочные средства, критерии их оценивания, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (в приложении).

### **Список литературы**

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

**Основная**

1. Контроль физического состояния оператора человеко-машинных систем по пульсовому сигналу: [монография]/С. А. Дудин, Ю. Б. Бмшкуев, В. С. Марюхненко ; под ред. В. С. Марюхненко; Федер. агентство ж.-д. транспорта, Иркут. гос. ун-т путей сообщения, Федер. гос. бюджет. учреждение науки Ин-т физ. материаловедения СО РАН. —Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2017. —126 с.

**Дополнительная**

1. Методы анализа данных и распознавания образов: практикум для обучающихся по направлениям подготовки 01.03.01 Математика, 01.03.02 Прикладная математика и информатика, 02.03.01 Математика и компьютерные науки, 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, 09.03.03 Прикладная информатика/С. А. Дудин; Бурят. гос. ун-т им. Д. Банзарова. —Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета им. Д. Банзарова, 2019. —62 с. (Электронный ресурс ИРБИС")

**Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Федеральный образовательный портал. Инженерное образование.

<http://www.techno.edu.ru/> Федеральный образовательный портал. Здоровье и образование.

<http://www.valeo.edu.ru/>

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

Портал электронного обучения БГУ [e.bsu.ru](http://e.bsu.ru)

База данных «Университет»

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

Кабинет для лекционных занятий с мультимедийным оборудованием.

Компьютерный класс с мультимедийным оборудованием.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова»  
Институт математики, физики и компьютерных наук  
Кафедра информационных систем и методов искусственного интеллекта

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине

### **Обработка и анализ биомедицинских сигналов**

Направление подготовки  
02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Квалификация  
Магистр

Форма обучения  
Очная

Улан-Удэ  
2025



**Паспорт фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине  
«Обработка и анализ биомедицинских сигналов»**

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

ПК-2	Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач
ПК-2.1	Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области
ПК-2.2	Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий
ПК-4	Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях
ПК-4.1	Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»
ПК-4.2	Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»
ПК-5	Способен организовать исполнение работ в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ, в том числе при разработке инновационных биотехнических систем и технологий медицинского и физиологического назначения
ПК-5.1	Проводит научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий

**Этапы формирования компетенции**

Семестр	Вид контроля	Оценочные средства
1 семестр	Текущий	Лабораторные работы
	Итоговый (зачет)	Теоретические вопросы
2 семестр	Текущий	Лабораторные работы
	Итоговый (зачет)	Теоретические вопросы

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидность: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- определенность: оценочные средства должны быть понятны каждому обучающемуся;
- однозначность: одинаковость оценки качества оценочного средства;
- надежность: использование единообразных показателей и критериев для оценивания достижений.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Показатели оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценивания	Официальный цифровой эквивалент оценки
Знать:	Высокий	85 – 100	5

основные понятия обработки анализа биомедицинских сигналов, определения, математические методы обработки и анализа данных, специальные программные средства, технологии получения биомедицинской информации. Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и аналитической деятельности; проводить предобработку данных; подбирать соответствующие методы обработки и анализа исходя из условий задач и характеристик данных; применять описательные и разведывательные математико-статистические методы для решения прикладных задач; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов Владеть: специализированными пакетами прикладных программ анализа статистических данных; методикой проведения стандартного статистического анализа Планируемые результаты освоения образовательной программы:		баллов	(отлично)
	Базовый	70 – 84 баллов	4 (хорошо)
	Пороговый	60-69 баллов	3 (удовлетворительно)

#### Балльно-рейтинговая система

Для текущего и итогового контроля качества обучения студентов и магистрантов применяется балльно-рейтинговая система, разработанная в соответствии с «Положением об организации учебного процесса с применением кредитно-модульной системы обучения», утвержденным Учебно-методическим советом ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет» от 20 февраля 2012 г. Целью БРС является определение уровня успешности освоения (завершения изучения) обучающимися учебных дисциплин (модулей, циклов) через балльные оценки и рейтинги качества сформированных знаний, умений, профессиональных компетенций, накапливаемые в соответствии с измеряемыми в зачетных единицах трудоемкостями каждого цикла (модуля, дисциплины) и основной образовательной программы в целом.

1. Общая максимальная сумма баллов, которую студент может набрать по дисциплине в течение семестра – 100 баллов: 60 баллов текущий контроль и 40 баллов итоговый контроль (экзамен).

2. Минимальная сумма баллов, при которой студент допускается к экзамену (итоговому контролю), равна 20 баллам.

3. Минимальная сумма баллов, при которой студент получает положительную итоговую оценку по дисциплине равна 60 баллам (60% от 100 баллов).

4. Максимальная оценка за выполнение одной лабораторной работы – 10 баллов.

Связь между четырехбалльной и стобалльной системами оценки качества обучения студентов

Оценка	Рейтинговые баллы
Отлично	80-100
Хорошо	70-80
Удовлетворительно	60-70
Не удовлетворительно	<60

1 СЕМЕСТР  
ПРИМЕРЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

**Лабораторная работа №1. Теория восточной медицины.**

По наблюдениям восточных мудрецов все процессы имеют два направления: замедление или ускорение.

Отсюда все мировые явления условно обозначаются факторами двух состояний.

Ускорение (усиление) обозначается как жар, замедление (ослабление), как холод.

Другие качества мира также можно описать двухфакторным образом. Железная гиря от куска пенопласта отличаются чем? Жаром или холодом? Легкостью и тяжестью.

Когда сталкиваются два противоположных процесса, возникает третье состояние: равновесие (ни жара, ни холода). Или трехфакторное пространство.

Это пространство и факторы называют по-разному в разных традициях: ветер, желчь, слизь (чи, янь, инь, кашха, питта, флегма)

Все состояния и факторы являются результатом проявления 5 свойств (в индийской традиции Махабхуты (великие проявления), стихии (у греков) и моделируются 5 состояниями или объектами:

Ветер (или дерево), огонь, вода, земля, железо (или пространство). Земля принимается тяжелой, ветер - легким, огонь – горячим, вода – холодная. Эти свойства проявляются во всех предметах материального мира, в том числе в человеке.

**Цель:** построить логику взаимодействий в восточной традиции, выяснить факторы их проявлений в человеческом организме.

**Порядок выполнения:**

Выбираем 5 махабхут (дерево, огонь, вода, земля, железо) и 4 фактора воздействия (жар, холод, легкость, тяжесть). Представляем изменение махабхут под действием каждого из 4 факторов.

Описываем предполагаемые эффекты. Вычисляем количество состояний и расписываем. Предполагаемый эффект проявления этих процессов в человеческом организме и пульсе человека.

**Методика оценивания:** Должно быть расписано 20 состояний.

Состояния пульса человека при воздействиях (4 состояния или больше)

Баллы:

**Контрольные вопросы:**

Двоичная логика восточной медицины, троичная логика и факторы регуляции 20-ное пространство состояний и примеры

Какие методы искусственного интеллекта применимы в восточной медицине

**Источники:** Цыдыпов Ч.Ц. Каноны восточной пульсодиагностики и проблемы ее объективизации / Ч.Ц. Цыдыпов // Пульсовая диагностика тибетской медицины: сб. ст. / отв. ред. Ч.Ц. Цыдыпов. - Новосибирск: Наука, 1988. - С. 7-17.

**Лабораторная работа №2. Датчики для регистрации пульсовых сигналов.**

**Цель:** освоить общие принципы регистрации пульсового сигнала

**Порядок выполнения:**

А) На лучевой артерии (3 см от первой складки запястья) ищется пальцами место с наибольшей силой пульса. В это место укладывается кусочек бумаги или канцелярская кнопка. Пытаемся обнаружить колебания бумажки или кнопки при прохождении пульсовой волны по артерии. (механотронный метод).

Б) Затем на точку пульса ложится небольшое зеркало. Или к канцелярской кнопке прикрепляется небольшой листочек алюминиевой фольги. Зеркало или фольга освещается лазерной указкой и на стене аудитории пытаемся увидеть отклонение луча при прохождении пульсового сигнала. (оптический метод Франка).

В) Ищем пульсовой сигнал лучевой артерии специализированным датчиком

**Методика оценивания:** Получение изменений координат предмета на артерии или луча при прохождении пульсовой волны

**Баллы:**

**Программы:** Специализированная программа для датчика регистрации пульсового сигнала

**Результат:** Графическое изображение пульса на экране компьютера

**Контрольные вопросы:**

Какие условия необходимы для регистрации пульсовых сигналов?

Типы датчиков для регистрации пульсовых сигналов. Преимущества и недостатки разных типов датчиков

Какие помехи и шумы могут искажать пульсовые сигналы

**Источники:** Дудин С.А., Башкуев Ю.Б., Марюхненко В.С. Контроль физического состояния оператора человеко-машинных систем по пульсовому сигналу. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2017. 128 с.

Дудин С.А., Занданова Г.И., Цыбиков А.С. Киберсистема: техническая реализация комплекса // Естественные и технические науки. 2021. № 8 (159). С. 40-47.

## 2 СЕМЕСТР

### ПРИМЕРЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

**Лабораторная работа №3 Расчет и анализ информативных признаков.**

**Цель:** изучение методики расчета дифференциально-интегральных преобразований

**Порядок выполнения:**

Программно (или в выбранной среде) пишется алгоритм расчета дифференциально-интегральных преобразований, в виде отношений дисперсий центрированных (с удаленными средними значениями) кратных интегралов и дифференциалов.

Полученный набор 7 цифр есть информативные признаки дифференциально – интегральных преобразований (ДИП).

Моделируется эталонный сигнал (синус), для которого рассчитывается ДИП.

**Методика оценивания:** Построение ряда ДИП для синуса, получение графика изменения ДИП в зависимости от кратности интеграла (дифференциала).

**Программы:** Питон, С++, Ексел, статистику.

**Результат:** Написание программы, построение графика

**Контрольные вопросы:**

Что такое информативный признак. Перечень основных методов выделения информативных признаков, их алгоритмы.

Структурные методы выделения информативных признаков, их преимущества и недостатки?

Спектрально-статистические методы выделения информативных признаков, их преимущества и недостатки

Алгоритм дифференциально-интегральных преобразований (ДИП)

**Источники:**

Дудин С.А., Башкуев Ю.Б., Марюхненко В.С. Контроль физического состояния оператора человеко-машинных систем по пульсовому сигналу. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2017. 128 с.

**Лабораторная работа №4. Параметрический синтез и принятие решения**

**Цель:** изучение методов построения зависимостей ДИП от физиологических параметров человека, температуры и артериального давления.

**Порядок выполнения:** Студент получает набор пульсовых сигналов с соответствующими им значениями температуры тела или артериального давления. Просчитывает значения ДИП для каждого пульса. Строит таблицу или график зависимости ДИП от физиологических параметров.

**Методика оценивания:** построенная таблица или график изменения ДИП от физиологических параметров.

**Баллы:**

Программы: Алгоритмы ДИП, статистика, Ексел

**Контрольные вопросы:**

Дифференциально-интегральные преобразования (ДИП)

Факторы воздействия на ДИП (физиология, температура, артериальное давление)

Предполагаемые ошибки и факторы искажения результата

**Источники, ссылки:**

Дудин С.А., Занданова Г.И., Цыбиков А.С. Киберсистема: управление и обработка пульсовых сигналов // Естественные и технические науки. 2021. № 8 (159). С. 48-54

**ТЕСТ ПРОВЕРКИ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ (НА ЗАЧЕТ)**

№	Вопрос	Варианты ответа
1.	Что такое распознавание?	Раздел математической кибернетики, разрабатывающий принципы и методы классификации и автоматической идентификации объектов, которые описываются заданным конечным набором признаков
		<b>Процесс сопоставления и принятия решения о соответствии исследуемого объекта эталонному образу</b>
		Математические операции преобразования изображений в стандартные кодировки и форматы
2.	Количество регулирующих систем в восточной медицине (соответственно, логика принятия решений и их аналоги в современной медицине)?	Две
		<b>Три</b>
		Пять
3.	Преобладающий способ получения информации о состоянии органов в восточной медицине?	Осмотр
		Опрос
		<b>Регистрация пульса</b>
4.	Какова оптимальная частота передачи пульсового сигнала с учетом теоремы Котельникова?	25 Гц
		<b>100 Гц</b>
		250 Гц
5.	Какие факторы воздействуют на информативные признаки ДИП,	Рост и вес
		<b>Пол и возраст</b>

	кроме медицинских?	Погода и климат
6.	Сингулярно-спектральный анализ сигнала – это ...	Разложение сигнала на элементарные гармонические составляющие различной частоты
		<b>Преобразование одномерного сигнала в многомерный с помощью матричных разложений</b>
		Перевод сигнала из временного в частотно-временное представление
7.	Что является результатом вейвлет-преобразования одномерного дискретного сигнала?	Вектор, характеризующий частотный спектр сигнала
		Диагональная матрица с вейвлет-коэффициентами (вещественная или комплексная)
		<b>Двумерная матрица, характеризующая изменения частотного спектра во времени</b>
8.	Какой способ нахождения RR-интервалов по пульсовому сигналу считается не надежным?	Определение пиков автокорреляционной функции
		Определение локальных максимумов приращения функции
		<b>Поиск минимума в окне фиксированной ширины</b>
9.	Какая нейросетевая архитектура больше подходит для обучения по вейвлет-спектрам пульсового сигнала	Полносвязная сеть
		Рекуррентная сеть
		<b>Сверточная сеть</b>
10.	Что подразумевает «Анализ вариабельность сердечного ритма»?	<b>Математико-статистический анализ RR-интервалов для оценки состояния регуляторных систем организма</b>
		Статистический анализ реакции ЧСС на различного рода внешние воздействия на организм человека
		Метод, направленный на выявление сердечной аритмии
11.	Какие этапы распознавания?	<b>Регистрация, фильтрация, нормировки, выделение информативных признаков, сравнение, принятие решения</b>
		Регистрация, фиксация информации, выделение информативных признаков, принятие решения
		Регистрация, фильтрация, сравнение, нормировка, принятие решения
12.	Пространство состояний организма и факторов управления состоянием?	17
		<b>20</b>
		38
13.	Какие типы датчиков регистрации пульсового сигнала наиболее перспективны в настоящее время?	Давления
		Сопровождающие (проводимости) электрического тока (импедансные)
		<b>Оптические</b>
14.	Дифференциально-интегральные преобразования (ДИП), это метод:	<b>Статистический</b>
		Спектральный
		Структурный

15.	Преобладающие критерии принятия решения о состоянии организма по информативным признакам ДИП	Уровень средних значений
		Разброс значений относительно эталона
		<b>Коэффициенты корреляции</b>
16.	Что не включает проект киберсистемы дистанционного мониторинга функционального состояния организма человека?	Оценка конституционального типа человека по тибетской системе
		Анализ пульсового сигнала
		<b>Электропунктурная диагностика</b>
17.	В основе метода SSA лежит ...	<b>Сингулярное разложение траекторной матрицы <math>F</math></b>
		Спектральное разложение траекторной матрицы $F$
		Сингулярное разложение ковариационной матрицы $F$ на $F$ транспонированное, где $F$ – траекторная матрица
18.	Какой основной недостаток у вейвлет-преобразования?	Неоднозначность преобразования
		<b>Относительно высокая вычислительная сложность</b>
		Относительно большие искажения на «хвостах» вейвлета
19.	Самой продолжительной фазой единичной пульсовой волны относительно здорового человека является ...	Анакрота
		<b>Катакрота</b>
		Плато
20.	Можно ли получить из сфигмограммы ритмограмму	Да
		Нет
		Да, но существенно искаженную