

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

М.1.2.8 Актуальные вопросы нейробиологии

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Искусственный интеллект в биотехнических системах

Курс 2
Семестр 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	12	часов
Лабораторные работы	24	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	36	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	108	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	4	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	РТиМБС	СОГЛАСОВАНО	К.О. Иванов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра радиотехнических и медико-биологических систем

		(наименование кафедры)	
22.01.2024	протокол №	6	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Г. Хафизов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Г. Хафизов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Рыбаков Алексей Евгеньевич, генеральный директор ООО "Омега-софт"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-6 Способен к разработке и проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	ПК-6.1 Разрабатывает методики медико-биологических исследований в области создания инновационных биотехнических систем и технологий	знания: Знает: методологию проведения научных исследований в области создания инновационных биотехнических систем и технологий; методы и технику распознавания образов; методы и технику визуализации медико-биологических объектов; методы автоматизации обработки экспериментальных данных умения: Умеет: выбирать методы изучения свойств биологических объектов; формировать программы исследований; навыки: Владеет навыками разработки программ проведения научных исследований;
	ПК-6.2 Разрабатывает математические модели функционирования биотехнических систем и медицинских изделий, основанных на использовании биофизических процессов и явлений	знания: Знает физические и математические модели сигналов, феноменологические биофизические процессы и явления, лежащие в основе принципов действия биотехнических систем и медицинских изделий умения: Умеет формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования инновационных биотехнических систем и медицинских изделий навыки: Владеет навыками разработки физических, феноменологических, математических и информационно-структурных моделей биологических объектов и процессов для целей проектирования и исследования инновационных биотехнических систем и медицинских изделий
	ПК-6.3 Проводит компьютерное моделирование функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	знания: Знает: методы математического моделирования биологических процессов, биотехнических систем и технологий умения: Умеет выполнять математическое моделирование процессов и объектов, инновационных биотехнических систем и технологий на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования навыки: Владеть навыками моделирования технологий и процессов их интегрирования при исследовании биологических объектов и инновационных биотехнических систем и медицинских изделий с использованием стандартных программных средств

	<p>ПК-6.4 Проводит медико-биологические исследования и обрабатывает полученные результаты</p>	<p>знания: Знает: требования к проведению и составления описания медико-биологических исследований; компьютерные технологии обработки и анализа медико-биологических данных;</p> <p>умения: Умеет: проводить исследования по заданной методике с выбором средств измерений, собирать данные для составления отчетов</p> <p>навыки: Владеть навыками: проведения медико-биологических исследований; подготовки к оформлению научно-технических презентаций, отчетов и публикаций по результатам проведенных исследований</p>
--	---	--

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Автоматизированный анализ биомедицинских изображений (ПК-6), Моделирование биотехнических систем (ПК-6), Интеллектуальные методы обработки и анализа медико-биологических данных (ПК-6)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Производственная практика. Научно-исследовательская работа (ПК-6); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-6)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: лекция с элементами мозгового штурма

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Актуальные вопросы нейробиологии	144	ПК-6
Лекция. Развитие научного подхода к изучению и пониманию сигналов мозга	2	
Лекция. Электрическая активность клеток головного мозга	2	
Лекция. Информативные признаки энцефалограммы	2	
Лекция. Классификация ЭЭГ	2	
Лекция. Вычислительный анализ ЭЭГ	2	

Лекция. Нормопатологическая классификация ЭЭГ	2
Лабораторная работа. Формирование цифровых отсчетов аналоговых электроэнцефалограмм, представленных на бумажных носителях	4
Лабораторная работа. Формирование клинического заключения по ЭЭГ на основе ее визуального анализа	4
Лабораторная работа. Спектральный и корреляционный анализ электроэнцефалограмм	4
Лабораторная работа. Анализ и классификация элементов ЭЭГ на базе ее контурной модели	4
Лабораторная работа. Дискретное вейвлет-преобразование электроэнцефалограмм	4
Лабораторная работа. Классификация сигналов мозга с использованием полигауссовых моделей их вейвлет спектров	4
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Самостоятельное изучение тем по дисциплине: дискретное вейвлет преобразование, вейвлет Хаара, вейвлеты Добеши, характеристики современных отечественных электроэнцефалографов, заболевания центральной нервной системы и их отражение на ЭЭГ, распознавание образов с использованием гауссовых и полигауссовых моделей	108
Иная контактная работа:	0

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение лабораторных работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является балльно-рейтинговый

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Корневский, Николай Алексеевич. Приборы и технические средства функциональной диагностики [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов 653900 "Биомед. техника" : в 2 ч.]. Ч. 1, 2004. - 229 с. ISBN 5-7681-0158-6. Экземпляры: всего 8.	8
2.	Корневский, Николай Алексеевич. Узлы и элементы биотехнических систем [Текст] : [учебник для студентов вузов по направлению подготовки 201000 "Биотехнические системы и технологии"] / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 447 с. ISBN 978-5-94178-332-8. Экземпляры: всего 14.	14
3.	Корневский, Николай Алексеевич. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов по направлению 200401 "Биотехнические и медицинские аппараты и системы"] / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 431 с. ISBN 978-5-94178-330-4. Экземпляры: всего 15.	15
4.	Корневский, Николай Алексеевич. Биотехнические системы медицинского назначения [Текст] : [учебник для студентов вузов по направлению 200401 "Биотехнические и медицинские аппараты и системы"] / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 687 с. ISBN 978-5-94178-352-6. Экземпляры: всего 14.	14
5.	Корневский, Николай Алексеевич. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения [Текст] : общие вопросы проектирования : [учебник по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки "Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии"] / Н. В. Корневский, З. М. Юлдашев. Старый Оскол: ТНТ, 2018. - 308, [1] с. ISBN 978-5-94178-562-9. Экземпляры: всего 10.	10
6.	Трухин, М. П. Моделирование сигналов и систем. Основы разработки компьютерных моделей систем и сигналов [Электронный ресурс] / Трухин М. П. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 212 с. ISBN 978-5-8114-8064-7.	https://e.lanbook.com/book/171422
7.	Строгонов, А. В. Цифровая обработка сигналов в базе программируемых логических интегральных схем [Электронный ресурс] / Строгонов А. В. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 312 с. ISBN 978-5-8114-	https://e.lanbook.com/book/199925

	9783-6.	
8.	Применение объектно-ориентированного программирования в задачах обработки сигналов и изображений с элементами искусственного интеллекта [Текст] : учебное пособие для специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы", направлений подготовки 11.04.01 "Радиотехника", 12.03.04, 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии", 09.03.02, 09.04.02 "Информационные системы и технологии, 15.03.01, 15.04.01 "Машиностроение" / А. А. Баев, К. О. Иванов, Ю. А. Ипатов, А. Н. Леухин; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2022. - 205 с. ISBN 978-5-8158-2275-7. Экземпляры: всего	7 / https://portal.volgatech.net/books/Primeneniye_obektno-orientirovannogo_programirovaniya_v_zadachakh_obrabotki_signalov_i_izobrazheniy_s_elementami_iskusstvennogo_intellekta_2022.pdf
9.	Фурман, Яков Абрамович. Обработка сигналов головного мозга [Текст] : учебное пособие для специальностей 12.04.04 "Биотехнологические системы и технологии" по профилю "Искусственный интеллект в биомедицинских системах", и 27.04.04 "Управление в технических системах" по профилю "Автоматизация и системы управления" / Я. А. Фурман, К. О. Иванов, И. О. Танрывердиев. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 76 с. ISBN 978-5-8158-2350-1.	https://portal.volgatech.net/books/Obrabotka_signalov_golovnogo_mozga_2023.pdf
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	СМІ Brain Research - направление электрофизиологии НЦИЛС	https://cmi.to/
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	531 (III)	ПК B112,2 420W/Intel Celeron Dual-Core E3300/кл,мышь,фильт,мон. VA1931 (5)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio

		Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
--	--	---

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/ или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Какие волны измеряются с помощью ЭЭГ?

- a) Звуковые волны
- b) Электромагнитные волны
- c) Альфа, бета, тета, дельта

2. Где обычно размещают электроды для измерения активности в области затылка?

- a) Лоб
- b) Шея
- c) Parietalная область

3. Какие частоты характерны для альфа-волн?

- a) 2-5 Гц
- b) 8-13 Гц
- c) 20-30 Гц

4. Какие состояния мозга связаны с бета-волнами?

- a) Глубокий сон
- b) Бодрствование и активное мышление
- c) Медитация

5. Какие факторы могут вызвать артефакты на ЭЭГ?

- a) Вращение планеты
- b) Движение, мускульная активность, глазные движения
- c) Изменение давления воздуха

6. Как можно уменьшить влияние артефактов при проведении ЭЭГ?

- a) Провести исследование ветреной погоды
- b) Использовать защитный костюм
- c) Обеспечить покой и комфорт пациента

7. Для каких заболеваний и состояний часто используется ЭЭГ?

- a) Рак кожи
- b) Эпилепсия, нарушения сна, неврологические расстройства
- c) Остеоартрит

8. Какие изменения в ЭЭГ могут быть связаны с эпилептическими припадками?

- a) Увеличение альфа-волн
- b) Повышение бета-волн
- c) Пароксизмальные события, такие как резкие всплески дельта-волн

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Охарактеризуйте зарегистрированные в ЭЭГ сигналы мозга.

2. Перечислите виды электронной аппаратуры для нейровизуализации.
3. Какая информация может быть получена по результатам анализа ЭЭГ?
4. Задача анализа ЭЭГ о состоянии центральной нервной системы?
5. Что представляет собой клиническое заключение врача-клинициста по результатам анализа ЭЭГ?
6. Содержание визуального анализа ЭЭГ, выполненного врачом-клиницистом?
7. Сравните информацию, получаемую при анализе ЭЭГ, выполненного врачом-клиницистом и при использовании компьютерных средств.
8. Какой вид имеют наиболее информативные участки ЭЭГ?
9. Как определяется положение волны на ЭЭГ?
10. Охарактеризуйте достоинства и недостатки визуального анализа ЭЭГ.
11. Что понимают под тем или иным ритмом, зафиксированным в ЭЭГ?
12. В чем заключается структурный (синтаксический) анализа ЭЭГ?
13. Охарактеризуйте достоинства и недостатки компьютерной ЭЭГ.
14. Что представляет собой производный элемент ЭЭГ?
15. Какой вид информации о работе мозга содержится в ЭЭГ?
16. Принцип работы прибора, формирующего ЭЭГ?
17. Как выполняется регистрация ЭЭГ?
18. Объясните принципы мембранной теории по образованию потенциала покоя клетки.
19. Охарактеризуйте мембрану клетки.
20. Ионы каких элементов формируют потенциал покоя клетки?
21. Какова роль белковых молекул, встроенных в мембрану клетки?
22. Сравните концентрации ионов калия и натрия в клетке и за ее пределами.
23. Почему потенциал покоя, формируемый ионами натрия, значительно ниже потенциала, формируемым ионами калия?
24. Почему калиевый ток через мембрану значительно превышает натриевый ток?
25. Для каких целей используется потенциал покоя клетки?
26. Каковы электрические и механические параметры мембраны клетки?
27. Клетки каких органов называются возбуждаемыми, а каких органов – невозбуждаемыми?
28. Как устроена нервная клетка-нейрон?
29. При каких условиях возникают лавиннообразные процессы в возбудимой клетке?
30. Объясните формирование импульса действия в нейроне.
31. Количественные характеристики импульса действия.
32. Роль ионов натрия и калия при формировании спайка?

33. Механизм передачи импульса действия по аксону?
34. Устройство и роль синапса при передаче импульса действия от клетки к клетке?
35. Роль медиатора в синапсе?
36. Как формируется градуальный потенциал в нейронной сети?
37. Какой фрагмент ЭЭГ называется волной колебания?
38. Количественные характеристики частотного диапазона ЭЭГ и составляющих его волн?
39. Охарактеризуйте основные частотные диапазоны ЭЭГ.
40. Дайте определение индекса регистрируемой биоэлектрической активности ЭЭГ.
41. Перечислите основные ритмы ЭЭГ
42. Какой вид имеет паттерн «Веретено»?
43. Охарактеризуйте диапазон дельта-волн.
44. Охарактеризуйте колебания - диапазона ЭЭГ.
45. В каких частотных диапазонах наличие электрической активности является признаком патологического процесса в ЦНС?
46. Перечислите особые виды биоэлектрической активности.
47. Какой вид биоэлектрической активности называют спайком?
48. Приведите электрические параметры спайка.
49. Перечислите патологические проявления электрической активности на ЭЭГ.
50. Перечислите проявление электрической активности на ЭЭГ здорового пациента.
51. С какой целью проводят компьютерную обработку ЭЭГ?
52. Методика анализа ЭЭГ врачом-клиницистом?
53. Содержание выполняемого на компьютере частотного анализа ЭЭГ?
54. Цель проводимого на компьютере топографического картирования ЭЭГ?
55. В чем заключается результат преобразования Фурье электроэнцефалограммы?
56. Какую информацию содержит отдельная гармоника ЭЭГ?
57. Каким образом выделяются фрагменты ЭЭГ информативных диапазонов и
58. Каким требованиям должна соответствовать ЭЭГ для получения корректных результатов преобразования Фурье?
59. Что характеризует фазо-частотная характеристика ЭЭГ?
60. Какие данные содержат обобщенные спектральные показатели ЭЭГ?
61. Цель нормопатологической классификации ЭЭГ?
62. Какие исходные данные нужны для проведения нормопатологической классификации ЭЭГ?
63. Как определяется степень нарушения?

64. Перечислите главные компоненты ЭЭГ?
65. Характеристики альфа-активности.
66. Оценки бета-1 активности.
67. Оценки медленноволновой активности ЭЭГ.
68. Оценки очаговых изменений ЭЭГ.
69. Исходный материал для нормопатологической классификации ЭЭГ.
70. Приведите пример словесного анализа для оценки активности компоненты ЭЭГ.
71. Приведите пример структурной схемы цифрового электроэнцефалографа для компьютерной обработки ЭЭГ.
72. Приведите примерное изображение выходного сигнала цифрового электроэнцефалографа.
73. Основные характеристики электроэнцефалографа «Энцефалан-131-03».
74. Визуальная оценка ЭЭГ на базе ЭЭ «Энцефалан-131-03»
75. Автоматическая оценка ЭЭГ в режиме покоя по классификатору Е. А. Журминской.
76. Сервисные функции ЭЭ «Энцефалан-131-03» при обработке ЭЭГ.