Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 08.09.2026 03:21:00
Уникальный программный ключ:
efd3ecdbd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы сбора и анализа медико-биологической информации»

Цель преподавания дисциплины

Формирование профессиональных знаний, умений и навыков к участию в проектировании устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского и экологического назначений, а также к проведению медико-биологических исследований с применением современных интеллектуальных технологий обработки и анализа сигналов и данных.

Задачи изучения дисциплины

- сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы;
- участие в планировании и проведении медико-биологических и экологических (в том числе и многофакторных) экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;
- проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей биологических и биотехнических процессов и объектов;
- подготовка данных, составление отчетов и научных публикаций по результатам проведенных работ, участие во внедрении результатов в медико-биологическую практику.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-2 – Способен проектировать биотехнические системы и технологии

Разделы дисциплины

Методы представления сигналов в гильбертовом пространстве.

Модели сигналов и способы их описания.

Предварительная обработка сигналов.

Методы классификации и идентификации биомедицинских сигналов.

Анализ биомедицинских сложноструктурированных сигналов.

Методы частотно- временного анализа.

Вейвлет анализ данных и изображений.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго–Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
и.о. декана факультета фундаментальной
(наименование ф-та полностью)
и прикладной информатики

Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)
« 30 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы сбора и анализа медико-биологической информации»
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
(шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Биотехнические и медицинские
наименование направленности (профиля, специализации)
аппараты и системы»

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» марта 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» на заседании кафедры биомедицинской инженерии «30» августа 2019 г., протокол № 1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Кореневский Н.А.

Разработчик программы _____ д.т.н., профессор Филист С.А.

(ученая степень и ученое звание, ФИО)

Согласовано:

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 03 2019 г. на заседании кафедры БМИ 31.08.2020 № 1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ /Кореневский Н.А./

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г. на заседании кафедры БМИ 31.08.2021 № 1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ /Кореневский Н.А./

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры БМИ № 14 от 01.07.2022

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ /Кореневский Н.А./

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «27» 02 2022г. на заседании кафедры БМИ №11 от 23.06.2023г.

Зав. кафедрой _____ Корепанов К.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол № 3 «27» 02 2023г. на заседании кафедры БМИ №11 от 24.06.2024

Зав. кафедрой _____ Серегин С.П.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 03 2024г. на заседании кафедры БМИ №11 от 27.06.2025г.

Зав. кафедрой _____ Серегин С.П.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «31» 03 2025г. на заседании кафедры БМИ №11 от 26.06.2026

Зав. кафедрой _____ Серегин С.П.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол №__ «__»_____20__г. на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование профессиональных знаний, умений и навыков к участию в проектировании устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского и экологического назначений, а также к проведению медико-биологических исследований с применением современных интеллектуальных технологий обработки и анализа сигналов и данных.

1.2 Задачи дисциплины

– сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы;

– участие в планировании и проведении медико-биологических и экологических (в том числе и многофакторных) экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;

– проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей биологических и биотехнических процессов и объектов;

– подготовка данных, составление отчетов и научных публикаций по результатам проведенных работ, участие во внедрении результатов в медико-биологическую практику.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.	***Знать:*** основные методы анализа информации ***Уметь:*** использовать информационные технологии при анализе поставленной задачи ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** стандартными программными пакетами анализа данных
		УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения	***Знать:*** методы выделения релевантной информации ***Уметь:*** выделять релевантную информацию из потока данных ***Владеть (****или* ***Иметь опыт***

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
		поставленной задачи	***деятельности):*** компьютерными технологиями выделений релевантной информации
		УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	***Знать:*** теоретические основы осуществления поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов ***Уметь:*** использовать методы поиска релевантных данных ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** компьютерными технологиями поиска релевантной информации
		УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата	***Знать:*** отличие фактов от мнений, интерпретаций, оценок ***Уметь:*** формировать собственное мнение при обработке потоков информации ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** технологией аргументирования выводов и суждений
		УК-1.5. Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте.	***Знать:*** роль информационных технологий в решении глобальных мировоззренческих проблем ***Уметь:*** учитывать проблемы мировоззренческого, нравственного и личностного характера при решении научно-технических проблем ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** методами использования философских идей и категорий в решении научно-технических проблем в профессиональной области

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ПК-2	Способен проектировать биотехнические системы и технологии	ПК-2.1. Формирует медико-технические требования на разработку биотехнических систем	***Знать:*** основные методы обработки и анализа биомедицинских данных. ***Уметь:*** использовать методы обработки и представления биомедицинских данных ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** компьютерными технологиями обработки, анализа и классификации данных

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Методы сбора и анализа медико-биологической информации» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Биотехнические и медицинские аппараты и системы». Дисциплина изучается на 2 и 3 курсах в 4 и 5 семестрах.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 9 зачетных единиц (з.е.), 324 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	324
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	110
в том числе:	
лекции	46
лабораторные занятия	64
практические занятия	не предусмотрено
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	156,7
Контроль (подготовка к экзамену)	54
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	3,3

в том числе:	
зачет	не предусмотрено
зачет с оценкой	не предусмотрено
курсовая работа (проект)	1
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	2,3

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
4 семестр		
1	Методы представления сигналов в гильбертовом пространстве	Сигналы как математические функции. Пространство сигналов. Пространства сигналов и помех. Представление сигналов в виде ряда Фурье. Преобразование Фурье. Преобразование Уолша. Ортогональные разложения Котельникова.
2	Модели сигналов и способы их описания	Элементы обобщенной спектральной теории сигналов. Корреляционные и спектральные характеристики сигналов и помех. Основные модели случайных сигналов и помех. Канонические и неканонические разложения случайных сигналов и помех. Узкополосные и аналитические сигналы. Понятие свертки. Дискретизация и квантование. Циклическая дискретная свертка.
3	Предварительная обработка сигналов	Видоизменение гистограмм. Методы фильтрации изображений. Выделение контуров на изображении при наличии шума. Спектральные методы предварительной обработки изображения. Нелинейная фильтрация. Методы деконволюции.
4	Методы классификации и идентификации биомедицинских сигналов	Задачи идентификации и распознавания образов. Формирование признаковых пространств. Геометрические методы распознавания. Вероятностные методы распознавания. Системы распознавания образов. Методы обнаружения лиц на изображении.
5 семестр		
5	Анализ биомедицинских сложноструктурированн ых сигналов	Источники и характеристики квазипериодических сигналов в биомедицинских и социо-технических системах. Представление сложноструктурированных сигналов в виде изображений. Способы перехода от динамической опорной области к прямоугольной. Выделение квазипериодов методами цифровой фидльтрации.
6	Методы частотно-временного анализа	Частотно времен6ные свойства базисных функций. Базисные функции частотно-временного анализа. Сонограмма.
7	Вейвлет анализ данных и изображений	Непрерывное вейвлет-преобразование. Свойство непрерывного вейвлет-преобразования. Дискретное вейвлет-преобразование

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно – методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
4 семестр							
1	Методы представления сигналов в гильбертовом пространстве	8	1, 2	-	У1, У2, У3, МУ1, МУ2, МУ3	С (4), ЗЛ (3, 6), УО (3, 6), РТ1(3), Д(4), КЗ(6)	УК-1, ПК-2
2	Модели сигналов и способы их описания	8	3	-	У1, МУ1, МУ2, МУ3	С (8), ЗЛ (10), УО (10), РТ2(8), КЗ(10)	УК-1, ПК-2
3	Предварительная обработка сигналов	6	4	-	У1, У2, У3, МУ1, МУ2, МУ3	С (11), ЗЛ (14),УО (14), РТ3(11), Д(11)	УК-1, ПК-2
4	Методы классификации и идентификации биомедицинских сигналов	6	-	-	У1, У2, МУ1, МУ2, МУ3	С (14), РТ3(14), Д(14)	УК-1, ПК-2
5 семестр							
5	Анализ биомедицинских сложноструктурированных сигналов	6	5	-	У1, У2, У3, МУ1, МУ2, МУ3	С (6), ЗЛ (4), УО (4), РТ1(6), ВКР(1-8)	УК-1, ПК-2
6	Методы частотно-временного анализа	6	6	-	У2, У3, МУ1, МУ2, МУ3	С (12), ЗЛ (8), УО (8), Д(12), КЗ(8), РТ2(12), ВКР(9-17)	УК-1, ПК-2
7	Вейвлет-анализ данных и изображений	6	7, 8	-	У1, У2, МУ1, МУ2, МУ3	С (18), ЗЛ(12, 18), УО (12, 18), Д(18), КЗ(12), РТ3(18), ЗКР(18)	УК-1, ПК-2

Примечание: $У_i$- учебная литература; $МУ_j$- методические указания; С – собеседование по разделу; ЗП – защита практического занятия в виде собеседования, ЗЛ – защита лабораторного занятия в виде собеседования, ВКР – выполнение курсовой работы, ЗКР – защита курсовой работы в виде собеседования, КЗ – кейс-задача, Д – дискуссия, $РТ_i$ – рубежный тест, УО - устный опрос.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
4 семестр		
1	Исследование методов формирования файлов данных с цифровыми отсчетами сигналов	6
2	Исследование дискретного спектра Фурье электрокардиосигнала	6

3	Исследование методов имитационного моделирования модулированных сигналов	8
4	Исследование методов цифровой фильтрации сигналов	8
Итого:		28
5 семестр		
5	Исследование методов выделения тренда из временных рядов	8
6	Децимация и интерполяция сигналов	8
7	Исследование квадратурного детектора	8
8	Проверка адекватности моделей: моделирование процессов конечными суммами	12
Итого:		36
Всего:		64

4.3 Самостоятельна работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
4 семестр			
1.	Методы представления сигналов в гильбертовом пространстве	1-6 неделя	24
2.	Модели сигналов и способы их описания	7-9 неделя	12
3.	Предварительная обработка сигналов	10-11 неделя	8
4.	Методы классификации и идентификации биомедицинских сигналов	12-14 неделя	15,85
Итого:			59,85
5 семестр			
5.	Анализ биомедицинских сложноструктурированных сигналов	1-6 неделя	32
6.	Методы частотно-временного анализа	7-12 неделя	32
7.	Вейвлет-анализ данных и изображений	12-18 неделя	32,85
Итого:			96,85
Всего:			156,7

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно–наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно–методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

научной библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет;

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - заданий для самостоятельной работы;
  - тем рефератов и докладов;
  - темы курсовой работы и методических рекомендаций по ее выполнению;
  - вопросов к экзамену;
  - методических указаний к выполнению лабораторных работ;

полиграфическим центром (типографией) университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворении потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами БСМП г. Курска.

Таблица 6.1 - Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
4 семестр			
1	Лекции раздела (темы) дисциплины 1 «Методы представления сигналов в гильбертовом пространстве»	Дискуссия	4
2	Лабораторная работа 2 «Исследование дискретного спектра Фурье электрокардиосигнала»	Кейс - задача	4
3	Лабораторная работа 3 «Исследование методов имитационного моделирования модулированных сигналов»	Кейс - задача	4
4	Лекции раздела (темы) дисциплины 4 «Методы классификации и идентификации биомедицинских сигналов»	Дискуссия	4
Итого			16

5 семестр			
1	Лекции раздела (темы) дисциплины 6 «Методы частотно-временного анализа»	Дискуссия	4
2	Лекции раздела (темы) дисциплины 7 «Вейвлет анализ данных и изображений»	Дискуссия	4
3	Лабораторная работа 6 «Децимация и интерполяция сигналов»	Кейс - задача	4
4	Лабораторная работа 7 «Исследование квадратурного детектора»	Кейс - задача	4
Итого:			16
Всего:			32

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, а также примеры творческого мышления;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, (разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Философия	Учебная ознакомительная практика	Системный анализ
	Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры	Методы сбора и анализа медико-биологической информации	
ПК-2 - Способен проектировать биотехнические системы и технологии	Теория и технология программирования для биотехнических систем	Методы сбора и анализа медико- биологической информации	Производственная преддипломная практика
		Цифровые элементы и микропроцессорные системы медицинской техники	Математические основы компьютерной томографии
		Электрические характеристики биоматериалов	Основы томографических исследований
		Основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами	Автоматизированные системы расчета и проектирования электронных схем
			Беспроводные технологии передачи данных
			Медицинские базы данных и экспертные системы
			Конструирование и технология биотехнических систем

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-1/ основной	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	***Знать:*** Основные методы анализа информации ***Уметь:*** использовать информационные технологии при анализе поставленной задачи ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** Стандартными программными пакетами анализа данных	***Знать:*** дополнительно к пороговому уровню основные компьютерные технологии обработки и представления биомедицинских данных. ***Уметь:*** дополнительно к пороговому уровню использовать основные компьютерные технологии обработки и представления биомедицинских данных. ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** дополнительно к пороговому уровню современными информационными технологиями обработки биомедицинских сигналов и данных.	***Знать:*** дополнительно к продвинутому уровню математические и алгоритмические приемы классификации сигналов и данных. ***Уметь:*** дополнительно к продвинутому уровню реализовать на уровне компьютерных программ авторские технологии обработки сигналов и данных. ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** дополнительно к продвинутому уровню основными приемами реализации компьютерных технологий обработки сигналов и данных.
	УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	***Знать:*** Методы выделения релевантной информации ***Уметь:*** Выделять релевантную информацию из потока данных ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** Компьютерными технологиями выделений релевантной информации	***Знать:*** дополнительно к пороговому уровню принципы и методы анализа, данных при исследовании биотехнических систем. ***Уметь:*** дополнительно к пороговому уровню использовать пакеты прикладные программ, осуществляющие анализ собранной информации. ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** дополнительно к пороговому уровню	***Знать:*** дополнительно к продвинутому уровню принципы и методы оптимизации при анализе данных биотехнических систем. ***Уметь:*** дополнительно к продвинутому уровню использовать сетевые технологии для поиска и анализа информации. ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** дополнительно к продвинутому уровню

			методами подготовки литературных обзоров, рефератов и аннотаций собранной патентной информации.	автоматизированными методами подготовки литературных обзоров, рефератов и аннотаций собранной патентной информации.
	УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	***Знать:*** теоретические основы осуществления поиска информации ***Уметь:*** Использовать методы поиска релевантных данных ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** Компьютерными технологиями поиска релевантной информации .	***Знать:*** дополнительно к пороговому уровню основы осуществления поиска информации для решения поставленной задачи ***Уметь:*** дополнительно к пороговому уровню осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** дополнительно к пороговому уровню владеть базовым навыком осуществления поиска информации для решения поставленной задачи	***Знать:*** дополнительно к продвинутому уровню теоретические основы осуществления поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов ***Уметь:*** дополнительно к продвинутому уровню осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** дополнительно к продвинутому профессионально владеть навыком осуществления поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
	УК-1.4 - При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного	***Знать:*** отличие фактов от мнений, интерпретаций, оценок ***Уметь:*** Формировать собственное мнение при обработке потоков информации ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** Технологией аргументирования выводов и суждений	***Знать:*** дополнительно к пороговому уровню практические основы применения философского понятийного аппарата ***Уметь:*** дополнительно к пороговому уровню определять необходимые характеристики программных и технических средств, предназначенное для обработки биомедицинских сигналов и данных. ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):***	***Знать:*** дополнительно к продвинутому уровню роль аргументирования при составлении выводов по обработке информации ***Уметь:*** дополнительно к продвинутому уровню использовать основные пакеты программ, в том числе по обработке экспериментальных медико-биологических данных; осуществлять эксплуатацию автоматизированных информационных

	аппарата		дополнительно к пороговому уровню практическими навыками автоматизации обработки и анализа медико-биологических данных.	систем. ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** дополнительно к продвинутому уровню программными продуктами и программными средствами для разработки медико-биологической документации.
	УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте.	***Знать:*** Роль информационных технологий в решении глобальных мировоззренческих проблем ***Уметь:*** Учитывать проблемы мировоззренческого, нравственного и личностного характера при решении научно-технических проблем ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** Методами использования философских идей и категорий в решении научно-технических проблем в профессиональной области	***Знать:*** дополнительно к пороговому уровню методы диалектического подхода к решению научно-технических проблем в профессиональной области ***Уметь:*** дополнительно к пороговому уровню учитывать проблемы социального характера при решении научно-технических проблем ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** дополнительно к пороговому уровню методами использования философских идей и категорий в решении научно-технических проблем в области здравоохранения	***Знать:*** дополнительно к продвинутому уровню методы учета экологических проблем при решении научно-технических проблем в профессиональной области ***Уметь:*** дополнительно к продвинутому уровню учитывать исторические факторы при решении научно-технических задач ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** дополнительно к продвинутому методами использования философских идей и категорий в решении научно-технических проблем в области биотехнических систем и технологий
ПК – 2/ основной	ПК-2.1 Формирует медико-технические требования на разработку биотехнических систем	***Знать:*** Основные методы обработки и анализа биомедицинских данных. ***Уметь:*** Использовать методы обработки и представления биомедицинских данных ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** Компьютерными технологиями обработки, анализа и	***Знать:*** дополнительно к пороговому уровню характеристики и программное обеспечение персональных компьютеров, предназначенное для обработки данных ***Уметь:*** дополнительно к пороговому уровню определять необходимые характеристики программных и технических средств, предназначенное для	***Знать:*** дополнительно к продвинутому уровню методы построения автоматизированных информационных систем, условия их эксплуатации. ***Уметь:*** дополнительно к продвинутому уровню разрабатывать прикладные программ, осуществляющие анализ экспериментальных данных.

		классификации данных	обработки биомедицинских сигналов и данных ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** дополнительно к пороговому уровню навыками планирования проведения экспериментов медико-биологического характера.	***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** Дополнительно к продвинутому уровню методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
4 семестр						
1	Методы представления сигналов в гильбертовом пространстве	УК-1, ПК-2	ИМЛ, СРС, ВЛР	ВС, ВСРС, ЗЛ, УО, РТ1, КЗ, Д	1-15, 1:1-2, 1:1-25-2:1-25, 1:1-25-2:1-25, 1-15, 31, 1-15	Согласно табл.7.2
2	Модели сигналов и способы их описания	УК-1, ПК-2	ИМЛ, СРС, ВЛР	ВС, ВСРС, ЗЛ, УО, РТ2, КЗ	1-15, 1: 3-4, 1-17, 1-17, 1-15, 32	Согласно табл.7.2
3	Предварительная обработка сигналов	УК-1, ПК-2	ИМЛ, СРС, ВЛР, ПЭ	ВС, ВСРС, ЗЛ,УО, РТ3, Д	1-15, 1: 5-6, 1-27, 1-27, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2
4	Методы классификации и идентификации биомедицинских сигналов	УК-1, ПК-2	ИМЛ, СРС, ВЛР, ПЭ	ВС, ВСРС, РТ3, Д, ЭБТ	1-15, 1: 5-6, 1-15, 1-15, 1-30: 1-16	Согласно табл.7.2

5 семестр						
5	Анализ биомедицинских сложноструктурированных сигналов	УК-1, ПК-2	ИМЛ, ВКР, СРС, ВЛР	ВС, ВСРС, ЗЛ, УО, РТ1	1-15, 1: 7-9, 1-15, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2
6	Методы частотно-временного анализа	УК-1, ПК-2	ИМЛ, ВКР, СРС, ВЛР	ВС, ВСРС, ЗЛ, ОУ, РТ2, Д, КЗ	1-15, 1: 10-12, 1-15, 1-15, 1-15, 1-15, 31	Согласно табл.7.2
7	Вейвлет - анализ данных и изображений	УК-1, ПК-2	ИМЛ, СРС, ВЛР, ПЭ	ВС, ВСРС, ЗЛ, ОУ, РТ3, ЗКР, КЗ, Д, ЭБТ	1-15, 1: 13-15, 1-2:1-15, 1-2:1-15, 1-15, 1-15, 32 1-15, 1-30: 1-16	Согласно табл.7.2

Примечание:
ИМЛ – изучение материалов лекции
СРС – самостоятельная работа студентов
ВПЗ – выполнение практических заданий
ВЛР – выполнение лабораторных работ
ВКР – выполнение курсовой работы
ПЭ – подготовка к экзамену
ВС – вопросы для собеседования
ВСРС – вопросы для собеседования по самостоятельной работе студентов
ЗП – защита практической работы в форме вопросов для собеседования
ЗЛ – защита лабораторной работы в форме вопросов для собеседования
УО – устный опрос
ЗКР - защита курсовой работы в форме вопросов для собеседования
РТ – рубежный тест
КЗ – кейс-задача
Д - дискуссия
ЭБТ – экзаменационное бланковое тестирование

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

4 семестр

Вопросы для собеседования по разделу (теме) дисциплины 1: «Методы представления сигналов в гильбертовом пространстве»

1. Объясните, как разложить функцию по базису, если известно, что множество Фурье ортогонально на любом интервале, длина которого 2π, а период функции составляет $\sqrt{2}\cdot\pi$?

2. Объясните, как формируется условие ортогональности двух комплексных функций?

3. Выскажите свою мысль «чем отличается спектр функции, полученный при ее разложении в комплексный ряд Фурье, от спектра функции, полученного при ее разложении в ряд по множеству Фурье»?

4. Объясните, каков интервал ортогональности системы функций $\{e^{jn\omega t}\}$, n=0,1,2,…?

5. Выскажите свою мысль «как запишется тригонометрический базис для произвольной функции S(t), которая задана на интервале (-1,1)»?

6. Объясните, функциями каких переменных (дискретных, непрерывных) являются коэффициенты обобщенного ряда Фурье $\{c_k\}$ и базисы функции $\{\eta_k(t)\}$?

7. Выскажите свою мысль, «в каких случаях первый член ряда Фурье b_0 будет равен нулю при разложении в ряд Фурье четной функции»? Объясните, почему b_0 всегда равен нулю при разложении в ряд Фурье нечетной функции?

8. Объясните, обратимо ли разложение функции в ряд Фурье, если известно, что преобразование Фурье обратимо?

9. Выскажите свою мысль «чем принципиально отличается система базисных функций Уолша от множества Фурье?» Приведите примеры сигналов, которые целесообразно разлагать по системе функций Уолша.

10. Сделайте вывод о том, в чем заключается сущность теоремы свертки?

11. Объясните, как происходит выбор частоты дискретизации непрерывных сигналов?

12. Объясните, чем отличается комплексный спектр Фурье от вещественного?

13. Объясните, что понимается под спектральной составляющей и спектром сигнала?

14. Выскажите свою мысль «в чем заключается сущность явления Гиббса»?

15. Объясните, периодическая ли функция $x(t) = \sin 11t + \sin 12t$. Если да, то какой ее период?

Вопросы для собеседования по самостоятельной работе студентов раздела (темы) дисциплины 2: «Модели сигналов и способы их описания»

1. Объясните, как определить предельную частоту дискретизации АМП?
2. Объясните, как получить с помощью АМП спектр дифференциального сигнала пульса?
3. Объясните, как получить с помощью АМП спектр объемного сигнала пульса?
4. В чем состоит ваша точка зрения об исследовании с помощью АМП спектра помех дифференциального сигнала пульса?
5. В чем состоит ваша точка зрения об исследовании с помощью АМП спектра помех объемного сигнала пульса?
6. В чем состоит ваша точка зрения об исследовании методов получения фонокардиосигнала?
7. В чем состоит ваша точка зрения об исследовании с помощью АМП помехи, присутствующие при получении фонокардиосигнала?
8. Выскажите свою мысль по поводу определения с помощью АМП спектра фонокардиосигнала.
9. Объясните характер спектра фонокардиосигнала с физиологической точки зрения.
10. В чем состоит ваша точка зрения о разработке программы опроса нескольких источников сигнала в реальном масштабе времени?
11. Выскажите свою мысль «Обратимо ли разложение функции в ряд Фурье, если известно, что преобразование Фурье обратимо? Приведите примеры, подтверждающие ваш ответ.
12. Объясните, каким образом построена схема запуска АЦП?
13. Приведите примеры компонентов модульной структура программы WAVE.
14. Объясните, какие функции выполняет аналоговый интерфейс?
15. Объясните, на какой основе формируется структура работы аналоговых микропроцессоров?

Кейс – задача 1

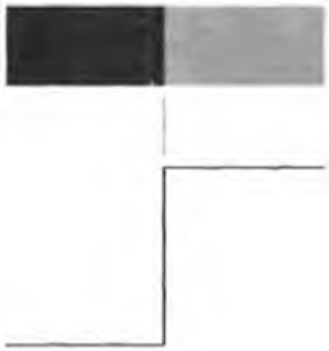
Последовательность x[n]=cos(πn/4) (-∞<n<∞ получена в результате дискретизации непрерывного сигнала $x_c(t) = \cos\Omega_0 t$ (-∞<t<∞) с частотой 1000 отсч./с. Найдите два возможных положительных значения частоты Ω_0, при которых такое возможно.

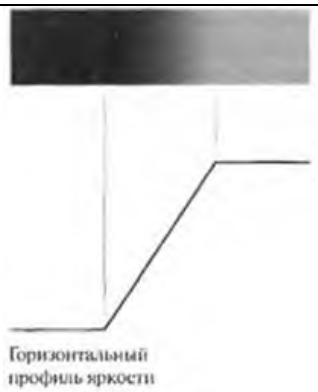
Дискуссионная тема раздела (темы) дисциплины 4: «Методы классификации и идентификации биомедицинских сигналов»

1. Приведите примеры геометрических методов распознавания известных, вам.
2. Приведите примеры базовых аксиом, которые служат для определения шкалы вероятностей и ее конечных точек.
3. Объясните, что понимают под статистической гипотезой?
4. Выскажите свою мысль «в каком случае возможно построение систем распознавания без обучения»?
5. Выскажите свою мысль «где можно использовать метод максимума правдоподобия Фишера»?
6. Приведите примеры систем распознавания, которые относят к обучающим.
7. Объясните, какую структуру имеет каскадный детектор?
8. Выскажите свою мысль «от каких факторов зависит характер оптимальности решений»?
9. Выскажите свою мысль «какими принципами следует руководствоваться при построении критической области Γ_1»?
10. Объясните, какую общую форму имеет правило Байеса с нормализацией?
11. Объясните, какое практическое применение находит правило Байеса?
12. Приведите примеры вероятностных методов распознавания.
13. Объясните, какой метод распознавания сводится к построению гиперповерхностей, разделяющих два конечных множества векторов?
14. Объясните, каким образом осуществляется формирование признаковых пространств?
15. Выскажите свою мысль «можно ли считать анализ сложных научных данных, проводимых с применением различных методов кластерного анализа, одной из разновидностей распознавания образов»?

Тестовые задания по разделу (теме) дисциплины 2: «Модели сигналов и способы их описания»

1. Установите соответствие между рисунками и названиями перепадов яркости, которые изображены на них:

 А.	1) Неидеальный перепад яркости

Б. 	2) Идеальный перепад яркости

2.Для вычисления модуля градиента можно использовать разности

a) Перпендикулярных направлений

b) Параллельных направлений

3. Определение разности формируется двумя фильтрами с

a) Конечной импульсной характеристикой

b) Бесконечной импульсной характеристикой

4. Завершите предложение:

Если он выдерживается постоянным во всем диапазоне преобразования, дискретизация считается…

Непрерывную шкалу мгновенных значений u сигнала разбивают на n интервалов, называемых шагами квантования

a) Шагами квантования

b) Шагами кодирования

5. Для устройств обнаружения оптимальные фильтры должны обеспечить

a) Максимум отношения сигнал/помеха

b) Минимум отношения сигнал/помеха

6. Для устройств измерения оптимальные фильтры должны отвечать критерию

a) Минимума среднеквадратической погрешности

b) Максимума среднеквадратической погрешности

7. Установите слова в правильной последовательности, чтобы получилось определение согласованного фильтра.

1) на выходе которого

2) максимально возможное

3) линейный фильтр,

4) отношения

5) пиковое

6) значение

7) сигнал/помеха

8) получается

8. Завершите предложение:

Фильтр, отношение сигнал/помеха на выходе которых лишь немного меньше определенного значения, называется…

9. Один из метода синтеза оптимального фильтра это

a) Временной

b) Краевой

c) Частотной

10. Один из метода синтеза оптимального фильтра это

a) Спектральный

b) Краевой

c) Частотный

11. Установите слова в правильной последовательности, чтобы ответить на следующий вопрос: Для чего служит Спектральный синтез фильтра?

1.) на фоне

2.) для выделения

3.) шума

4.) сигнала

5.) коррелированного

12. Спектральная плотность реверберационной помехи совпадает со спектральной плотностью

a) Зондирующего сигнала

b) Спектрального сигнала

13. Установите слова в правильной последовательности, чтобы продолжить следующее предложение: Увеличение ширины спектра сигнала при неизменной излучаемой мощности приводит к…

1.) спектральной

2.) уменьшению

3.) плотности

4.) значений

14. Ошибка первого рода состоит в том, что

a) Гипотеза отвергается, когда на самом деле верна

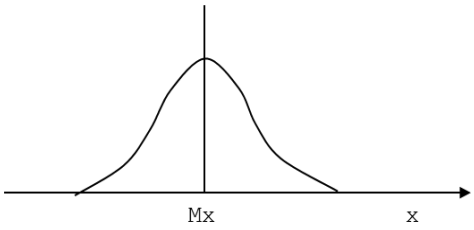
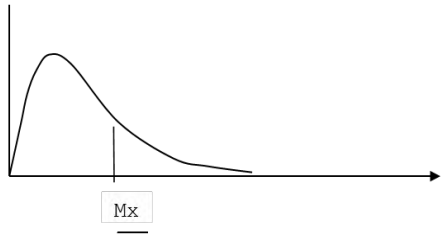
b) Гипотеза отвергается, когда на самом деле является ложной

15. Установите соответствие между началами предложений и их окончаниями:

А. Для устройств обнаружения оптимальные фильтры должны обеспечить	1) Минимума среднеквадратической погрешности
Б. Для устройств измерения оптимальные фильтры должны отвечать критерию	2) Гипотеза отвергается, когда на самом деле является ложной
В. Ошибка первого рода состоит в том, что	3) Максимум отношения сигнал/помеха
Г. Ошибка второго рода состоит в том, что	4) Гипотеза отвергается, когда на самом деле верна

Итоговый тест

1. (2 балла) Установите последовательность между названиями законов распределения и соответствующими им графиками:

 А.	1.) Логнормальный
 Б.	2.) Нормальный

2. (2 балла) Завершите предложение:

Статистическое решающее правило, обеспечивающее минимум среднего риска решения – это…

3. (2 балла) Для устройств измерения оптимальные фильтры должны отвечать критерию:

a) максимума среднеквадратической погрешности

б) минимума среднеквадратической погрешности

4. (2 балла) Завершите предложение:

С помощью критерия Фишера сравниваются такие параметры распределения случайной величины, как…

5. (2 балла) Завершите предложение:

Сигнал, дискретный как по времени, так и по амплитуде называется…

6. (2 балла) Одиночный сигнал сложной формы со случайной амплитудой и фазой называется:

а) дружно флуктуирующем

б) случайным

в) сложным

7. (2 балла) С помощью какого математического анализа можно классифицировать объекты и признаки?

а) Кластерного анализа

б) Корреляционного анализа

в) Регрессионного анализа

г) Тренд-анализа

8. (2 балла) Корреляционной зависимостью называется статистическая зависимость, при которой каждому значению случайной величины X ставится в соответствие …

а) определенное значение случайной величины Y

б) распределение случайной величины Y

в) корреляционное отношение

г) числовая характеристика случайной величины Y

9. (2 балла) Установите слова в правильной последовательности таким образом, чтобы завершить следующее предложение: Согласно методу наименьших квадратов наилучшей аппроксимирующей кривой будет та, для которой…

1.) от выравненных

2.) отклонений ординат

3.) сумма квадратов

4.) будет минимальной

5.) эмпирических точек

10. (2 балла) С помощью какого математического анализа можно разделять объекты на группы с аналогом (учителем)?

а) Тренд-анализа

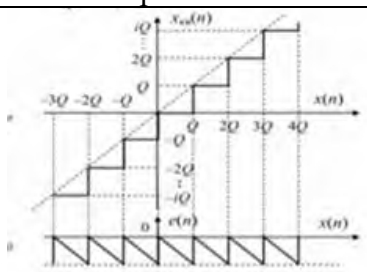
б) Дискриминантного анализа

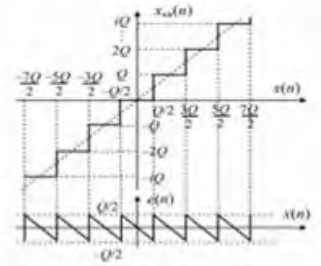
в) Кластерного анализа

г) Корреляционного анализа

д) Регрессионного анализа

11. (2 балла) Установите соответствие между рисунками и погрешностями квантования, которые на них изображены:

 А.	1.) Погрешность квантования без округления

Б. 	2.) Погрешность квантования с округлением

12. (2 балла) Установите соответствие между началами предложений и их окончаниями:

А. Бесконечную импульсную характеристику имеют	1.) рекурсивные фильтры
Б. Конечную импульсную характеристику имеют	2.) нерекурсивные фильтры

13. (2 балла) Завершите предложение:
Системы нисходящей дискретной системы и восходящей дискретной системы являются…
14. (2 балла) Примером систем полосового спектрального анализа является
а) полосный вокодер
б) частотный модулятор
в) звуковой анализатор
15. (2 балла) Квантование сигнала приводит
а) к расширению спектра сигнала в область высоких частот
б) к сужению спектра сигнала в области высоких частот
в) к расширению спектра сигнала в область низких частот
16. Компетентностно-ориентированная задача (задание) (6 баллов):

Функцию $f(x)=\begin{cases}0, \text{ для } |x|>1\\ 1, \text{ для } 0<x<1\\ -1, \text{ для } -1<x<0\end{cases}$ представить интегралом Фурье.

5 семестр

Вопросы для собеседования по разделу (теме) дисциплины 4 «Анализ биомедицинских сложноструктурированных сигналов»

1. Объясните, как могут быть классифицированы квазипериодические сигналы?
2. Выскажите свою мысль «что может быть источником квазипериодичности в технических системах»?
3. Выскажите свою мысль «что является основным критерием эффективности любого унитарного преобразования»?
4. Объясните, в чем заключается идея выравнивания квазипериодов в спектральной области?
5. Объясните, какой вид имеет равенство Парсеваля, если процесс квазипериодический и имеет сплошной спектр?
6. Выскажите свою мысль «какой способ перехода от динамической опорной области к прямоугольной является наиболее простым»?
7. Объясните, как могут быть классифицированы способы перехода от динамической опорной области к прямоугольной?
8. Выскажите свою мысль «Что составляет основу процесса выделения квазипериода квазипериодических сигналов»?
9. Приведите примеры типов масок, с помощью которых осуществляется высокочастотная фильтрация.
10. Объясните, как должна быть подобрана низкочастотная маска?

11. Выскажите свою мысль «от чего может быть зависим выбор оптимальной фильтрации»?

12. Объясните, какова сущность теоремы Логана?

13. Объясните, что происходит после фильтрации сигнала оператором $\nabla^2 G$?

14. Приведите примеры групп, на которые могут быть разделены по форме волны квазипериодические сигналы.

15. Выскажите свою мысль «в каком виде могут быть представлены хорошо структурированные сигналы»?

Дискуссионная тема раздела (темы) дисциплины 6: «Методы частотно-временного анализа»

1. Выскажите свою мысль, «какие сигналы могут адекватно представляться посредством частотного преобразования»?

2. Объясните, как используют преобразования Фурье для частотно временного анализа?

3. Объясните, как определяется число отсчетов в вейвлет–преобразовании?

4. Объясните, в чем заключается сущность принципа неопределенности Гейзенберга?

5. Выскажите свою мысль «сколько параметров и аргументов имеет материнский вейвлет «мексиканская шляпа»»?

6. Объясните, как определить взаимосвязь между частотами дискретизации масштабно-временной плоскости N1 и N2?

7. Объясните, каким образом преобразует вейвлет-плоскость полуполосный фильтр?

8. Объясните, как осуществляется преобразование сигнала на одном уровне ДВП?

9. Выскажите свою мысль «вейвлет-преобразование имеет фиксированное разрешение по времени»?

10. Объясните, каким образом на вейвлет-плоскости отображаются значимые частоты?

11. Объясните, какие преобразования сигнала осуществляются на каждом уровне ДВП?

12. Объясните, как вычисляется коэффициент ДВП на каждом уровне ДВП?

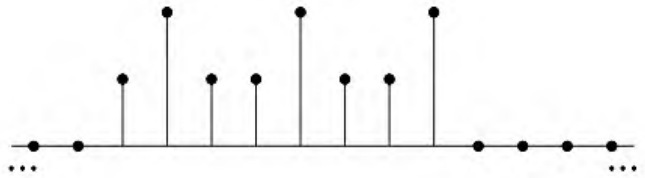
13. Выскажите свою мысль «сколько уровней декомпозиции может быть для сигнала, который при ДВП-преобразовании содержит 2048 отсчетов»?

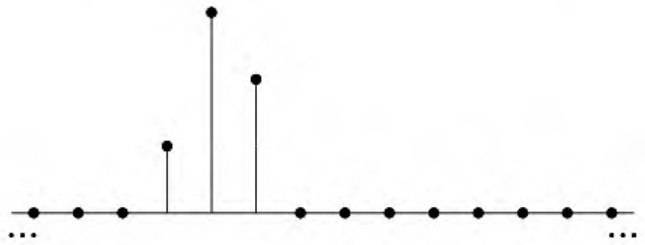
14. Выскажите свою мысль «учитывается ли при вейвлет-преобразовании время существования частоты»?

15. Выскажите свою мысль «является ли непрерывное вейвлет-преобразование обратимым преобразованием»?

Кейс-задача 3

Известно, что все не попавшие в рисунка отсчёты последовательности $x_1[n]$ и $x_2[n]$ равны нулю. Вычислите $x_3[2]$, если $x_3[n]=x_1[n]8x_2[n]$ – восьмиточечная циклическая свёртка.





Тестовые задания по разделу (теме) дисциплины 7 «Вейвлет-анализ данных и изображений»

1. Формула прямого преобразования Фурье это –

а) $X(j\omega,b)=\int_{t_1}^{t_2} x(t)w(t-b)e^{-i\omega t}dt$

б) $\psi(t,a,b)=\frac{1}{\sqrt{a}}\psi\left(\frac{t-b}{a}\right)$

2. Дискретное вейвлет-преобразование позволило создать эффективные алгоритмы сжатия изображений, которые, в частности, использованы в стандарте

а) JPEG2000

б) JPG1000

с) PNG1500

3. Специальные пакеты расширения по вейвлетам включены в

а) MathCAD

б) MATLAB

с) все верно

4. На протяжении многих десятилетий основным средством анализа реальных физических процессов, в том числе случайных, являлся …

5. Использование оконного преобразования Фурье является одним из способов получения информации о …

6. Для того чтобы получить представление об изменении спектральной характеристики $X(j\omega,b)$ по времени, параметру сдвига *b* задают последовательно значения …

7. При выборе оконной функции используются …

8. Установите соответствие

1. Термин «вейвлет» ввели в	а) 1909 г.
2. Систему базисных функций с локальной областью определения разработали в	б) 1984 г.

9. Установите соответствие

1. Вейвлеты MHAT и DOG	а) группа комплексных вейвлетов
2. Вейвлет Морле	б) группа вещественных непрерывных вейвлетов

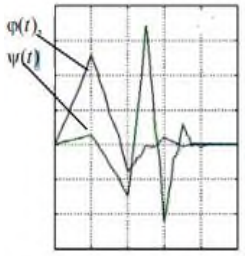
10. Установите соответствие аналитической записи $\psi(t)$ вейвлету

Аналитическая запись $\psi(t)$	Вейвлет
1. $e^{j\omega_0 t}\,\mathrm{e}^{-t^2/2}$	а) MHAT «мексиканская шляпа»
2. $(1-t^2)e^{-t^2/2}$	б) DOG (Difference of Gausians)
3. $e^{-t^2/2}-\frac{1}{2}e^{-t^2/8}$	в) Морле (Morlet)

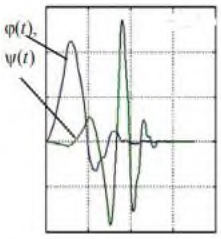
11. Установите свойства функции $\psi(t)$ таким образом (в порядке возрастания), чтобы ее можно было рассматривать в качестве вейвлета

1. Локализация
2. Ограниченность
3. Автомодельность
4. Нулевое среднее

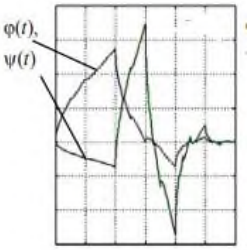
12. Установите последовательность отцовского и материнского вейвлетов от низшего порядка к высшему порядку



1.



2.



3.

13. Установите правильную последовательность действий процедуры вейвлет-фильтрации

а) пороговая обработка детализирующих коэффициентов cD_j

б) реконструкция

в) вейвлет-разложение сигнала s(n) до уровня N

г) модификация коэффициентов детализации вейвлет-разложения в соответствии с установленными условиями очистки

14. Основными преимуществами вейвлет-анализа по сравнению с классическим Фурье-анализом являются…

15. Установите соответствие формулы свойству вейвлет-анализа

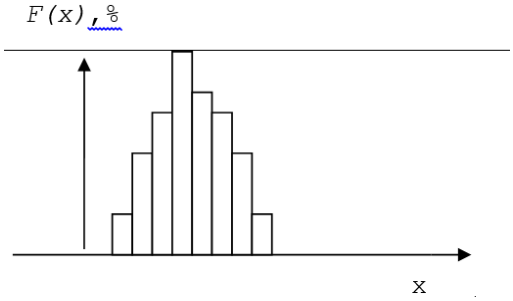
1. $W[S(t/a_0)] = \frac{1}{a_0} W\left[\frac{a}{a_0}, \frac{b}{a_0}\right]$	а) линейность
2. $W[d_t^m S] = (-1)^m \int_{-\infty}^{\infty} S(t) d_t^m [\psi_{ab}(t)] dt$	б) сдвиг
3. $W[\alpha S_1(t)] + \beta S_2(t)] = \alpha W_1(a,b) + \beta W_2(a,b)$	в) масштабирование
4. $W[t - b_0] = W[a, b - b_0]$	г) дифференцирование

Вопросы для собеседования к курсовой работе по разделу (теме) 1: Теоретические основы синтеза признакового пространства для оценки адаптационных свойств организма человека на основе данных, получаемых из пальцевой фотоплетизмограммы

1. По каким признакам группируются информативные параметры фотоплетизмограммы?
2. Сколько кодирующих точек объемного пульса имеет фотоплетизмограмма?
3. Какие амплитудные параметры фотоплетизмограммы Вам известны?
4. Какие временные параметры фотоплетизмограммы Вам известны?
5. Какой амплитудно-временной параметр фотоплетизмограммы Вам известен?
6. Какие параметры фотоплетизмограммы могут быть использованы для анализа информативных параметров фотоплетизмограммы?
7. Как влияют помехи первой категории на фотоплетизмосигнал?
8. С помощью какой формулы можно рассчитать расстояние Махаланобиса?
9. Как рассчитать диагностическую эффективность?
10. В чем суть дискриминантного анализа?
11. С помощью какого прикладного пакета можно выполнить Дискриминантный анализ?
12. Какие Вы знаете способы анализа данных?
13. Выведите формулу гиперплоскости.
14. Что Вы понимаете под выражением «расстояние Махаланобиса»?
15. С какой целью проводится разведочный анализ данных?

Итоговый тест

1. (2 балла) Какой совокупности – однородной или неоднородной соответствует данная гистограмма?



a) Однородная выборка

b) Неоднородная выборка

c) Степень симметричности распределения значений случайной величины

d) Плотность распределения случайной величины

2. (2 балла) Манипуляция с измеренными характеристиками изучаемого объекта (объектов) это

a) Количественная обработка

b) Качественная обработка

3. (2 балла) Способ предварительного проникновения в сущность объекта путем выявления его неизмеряемых свойств на базе количе-ственных данных это

a) Качественная обработка

b) Средние значения

c) Количественная обработка

4. (2 балла) Первичная обработка это

a) Упорядочивание информации об объекте и предмете изучения, полученной на эмпирическом этапе исследования

b) Статистический анализ итогов исследования

5. (2 балла) Завершите предложение:

Переход к другому масштабу называется…

6. (2 балла) Завершите предложение:

Статистическое решающее правило, обеспечивающее минимум среднего риска решения – это…

7. (2 балла) Завершите предложение:

Если он выдерживается постоянным во всем диапазоне преобразования, дискретизация считается…

8. (2 балла) Завершите предложение:

Фильтр, отношение сигнал/помеха на выходе которых лишь немного меньше определенного значения, называется…

9. (2 балла) Установите слова в правильной последовательности, чтобы получились соотношения между модой (Mo), медианой (Me) и средним значением случайной величины (Mx), которые наблюдаются при нормальном распределении.

1.) =

2.) Me

3.) Mo

4.) Mx

5.) =

10. (2 балла) Установите слова в правильной последовательности, чтобы получились соотношения между модой (Mo), медианой (Me) и средним значением случайной величины (Mx), которые наблюдаются при логнормальном распределении.

1.) Mx

2.) >

3.) Mo

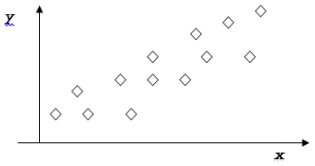
4.) >

5.) Me

11. (2 балла) Установите слова в правильной последовательности, чтобы получилось определение понятия «отношение правдоподобия».

1.) двух гипотез
2.) отношение
3.) распределения
4.) плотностей

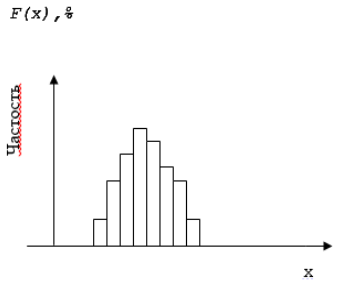
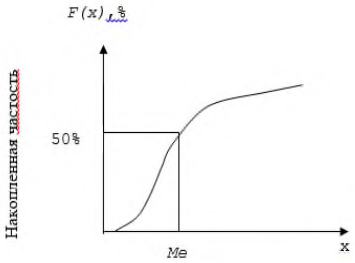
12. (2 балла) Установите соответствие между графиками и видами связи, которые на них изображены:

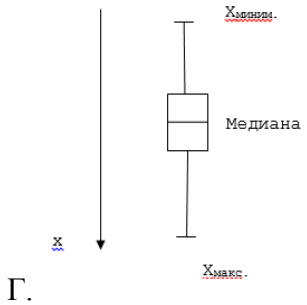
 А.	1) Отсутствие связи
Б.	2) Положительная корреляционная связь
В.	3) Отрицательная корреляционная связь

13. (2 балла) Установите соответствие между предложениями и их окончаниями:

А. Процесс преобразования отсчетов сигнала в числа называется	1) шагом дискретизации
Б. Отрезок времени между соседними выборками называют	2) кодированием
В. Условная вероятность правильного решения относительно выбора гипотезы называется	3) мощностью критерия

14. (2 балла) Установите соответствие между графиками и их названиями:

 А.	1) «Ящик с усами»
 Б.	2) Гистограмма

 Г.	3) Кумулята

15. (2 балла) Установите соответствие между началами предложений и их окончаниями:

А. Частота характеризует	1) меру остроты графика функции плотности распределения
Б. Эксцесс характеризует	2) меру разброса значений случайной величины
В. Дисперсия характеризует	3) число появления событий в серии испытаний

16. Компетентностно-ориентированная задача (задание) (6 баллов):

При рентгеновском обследовании вероятность обнаружить заболевание у больного туберкулезом равна 0,95. Вероятность принять здорового человека за больного равна 0,05. Доля больных туберкулезом по отношению ко всему населению равна 0,01. Найти вероятность того, что человек здоров, если при обследовании он был признан больным.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Темы курсовых работ

1. Исследование эффективности классификации двухальтернативной выборки геометрическими методами распознавания. Вариант N. (Указывается N варианта студента согласно его порядковому номеру).

Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ, процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

- стандарте СТУ 04.02.030-2017 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
- положении П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методических указаниях по выполнению курсовой работы».

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового и/или компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 200 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

– закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
– открытой (необходимо вписать правильный ответ),
– на установление правильной последовательности,
– на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения
промежуточной аттестации обучающихся

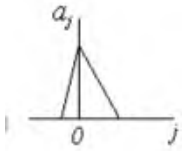
Задание в закрытой форме:
Какую связь между признаками x и y показывает данный корреляционный график?

a) Отрицательную корреляционную связь
b) Положительную корреляционную связь
c) Отсутствие связи

Задание в открытой форме:
Завершите предложение:
Зависимость, при которой каждому фиксированному значению независимой переменной X соответствует не одно, а множество значений переменной Y называется…

Задание на установление правильной последовательности:
Установите слова в правильной последовательности, чтобы получилось определение системы нормальных уравнений.
1.) уравнения регрессии
2.) система
3.) уравнений
4.) для определения
5.) коэффициентов

Задание на установление соответствия:
Установите соответствие между рисунками и названиями свёрток, которые изображены на них:

 А.	1) Циклическая свёртка
Б.	2) Обычная свёртка

Компетентностно-ориентированная задача:

Даны конечные последовательности:

$$x[n] = \cos\left(\frac{\pi n}{2}\right), 0 \le n \le 3;$$

$$h[n] = 2^n, 0 \le n \le 3.$$

Вычислите y[n], применяя обратное ДПФ к произведению X[k] H[k].

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016 – 2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
4 семестр				
Лекция 1 «Методы представления сигналов в гильбертовом пространстве»	2	Незнание большей части материала	4	Полно излагает материал
Лекция 2 «Модели сигналов и способы их описания»	2	Незнание большей части материала	4	Полно излагает материал
Лекция 3 «Предварительная обработка сигналов»	2	Незнание большей части материала	4	Полно излагает материал
Лекция 4 Методы классификации и идентификации биомедицинских сигналов	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал

Лабораторная работа 1 «Исследование методов формирования файлов данных с цифровыми отсчетами сигналов»	2	Выполнил, но не «защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 2 «Исследование дискретного спектра Фурье электрокардиосигнала»	2	Выполнил, но не «защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 3 «Исследование методов имитационного моделирования модулированных сигналов»	2	Выполнил, но не «защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 4 «Исследование методов цифровой фильтрации сигналов»	2	Выполнил, но не «защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС	1	Излагает материал неполно	2	Полно излагает материал
Дискуссия 1	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Дискуссия 2	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Кейс-задача 1	1	Незнание большей части материала	2	Правильно изложено задание (не менее 85 % от полного)
Кейс-задача 2	1	Незнание большей части материала	2	Правильно изложено задание (не менее 85 % от полного)
Рубежный тест 1	1	Даны правильные ответы на 50% вопросов	2	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 2	1	Даны правильные ответы на 50% вопросов	2	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 3	1	Даны правильные ответы на 50% вопросов	2	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 4	1	Даны правильные ответы на 50% вопросов	2	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Итого	24		48	
Посещаемость	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Экзамен	0	Не ответил ни на один вопрос	36	Верно ответил на все вопросы
Итого	24		100	
5 семестр				
Лекция 5 «Анализ биомедицинских сложноструктурированных сигналов»	2	Незнание большей части материала	4	Полно излагает материал

Лекция 6 «Методы частотно-временного анализа»	2	Незнание большей части материала	4	Полно излагает материал
Лекция 7 «Вейвлет-анализ данных и изображений»	2	Незнание большей части материала	4	Полно излагает материал
Лабораторная работа 5 «Исследование методов выделения тренда из временных рядов»	2	Выполнил, но не «защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 6 «Децимация и интерполяция сигналов»	2	Выполнил, но не «защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 7 «Исследование квадратурного детектора»	2	Выполнил, но не «защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 8 «Проверка адекватности моделей: моделирование процессов конечными суммами»	2	Выполнил, но не «защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС	1	Излагает материал неполно	2	Полно излагает материал
Дискуссия 3	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Дискуссия 4	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Кейс-задача 3	2	Незнание большей части материала	4	Правильно изложено задание (не менее 85 % от полного)
Кейс-задача 4	2	Незнание большей части материала	4	Правильно изложено задание (не менее 85 % от полного)
Рубежный тест 5	1	Даны правильные ответы на 50% вопросов	2	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 6	1	Даны правильные ответы на 50% вопросов	2	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 7	1	Даны правильные ответы на 50% вопросов	2	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Итого	24		48	
Посещаемость	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Экзамен	0	Не ответил ни на один вопрос	36	Верно ответил на все вопросы
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

– задание в закрытой форме – 2 балла,

– задание в открытой форме – 2 балла,
– задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
– задание на установление соответствия – 2 балла,
– решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

Критерии оценки курсовой работы

1. Формальные критерии (нормоконтроль) (0-20 баллов):
- оформление титульного листа, оглавления, заглавий и текста;
- оформление библиографии;
- использование зарубежной литературы;
- оформление приложений, применение иллюстративного материала;
- оформление ссылок, сносок и выносок;
- грамматика, пунктуация и шрифтовое оформление работы;
- соблюдение графика подготовки и сроков сдачи законченной работы.

2. Содержательные критерии (0-50 баллов):
- актуальность темы;
- соответствие содержания работы выбранной теме;
- выбор цели и постановка задач;
- структура работы, сбалансированность разделов;
- качество источниковой базы, применение новейшей литературы;
- наличие элементов научной новизны, практическая ценность работы;
- правильность деления объема материала по разделам;
- качество работы ссылочного аппарата;
- степень самостоятельности работы;
- стиль изложения.

3. Защита (0-30 баллов):
- раскрытие содержания работы;
- структура и качество доклада;
- владение ораторскими приемами;
- оперирование профессиональной терминологией;
- качество использования средств мультимедиа в докладе;
- ответы на вопросы по теме работы.

Дополнительные баллы (от 0 до 20) могут быть получены за:
- апробацию материалов работы на научных конференциях;
- использование современных научных методов исследования и Интернет-технологий;
- получение квалифицированной рецензии на работу;
- публикацию по теме работы в периодических научных изданиях и т.д.

Итого – 100 баллов основных, с возможностью получения до 20 дополнительных баллов. Суммарный балл обучающегося при оценке работы не должен превышать 100. Набранные свыше максимального дополнительные баллы не учитываются.

Таблица 7.5 - Правила перевода оценок из 100-балльной системы в пятибалльную

Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), практике	Отрицательная оценка	Положительные оценки		
Зачет	Не зачтено (менее 50 баллов)	Зачтено (более 50 баллов)		
Курсовая работа (проект) Зачет с оценкой Экзамен	Неудовлетворительно (менее 50 баллов)	Удовлетворительно (50-69 баллов)	Хорошо (70-84 баллов)	Отлично (85-100 баллов)

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Кассим, Кабус Дерхим Али. Компьютерные технологии обработки и анализа биомедицинских сигналов и данных [Текст] : учебное пособие : [для студентов направления подготовки 12.03.04 и 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии", аспирантов направ. подготовки 12.06.01 "Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии] / К. Д. А. Кассим, С. А. Филист, А. Ф. Рыбочкин ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 290 с.

2. Новикова, Е. Н. Компьютерная обработка результатов измерений [Электронный ресурс] : учебное пособие [16+] / Е. Н. Новикова, О. Л. Серветник ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2017. – 182 с. - Режим доступа: biblioclub.ru

3. Горбунов, А. А. Автоматизированные методы обработки результатов эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Горбунов, А. Д. Припадчев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2016. – 99 с. - Режим доступа: biblioclub.ru

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений [Электронный ресурс] : практические советы / Р. Гонсалес, Р. Вудс ; пер. П. А. Чочиа, Л. И. Рубанова. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Техносфера, 2012. - 1104 с. - Режим доступа: biblioclub.ru

5. Рангайян, Р. М. Анализ биомедицинских сигналов. Практический подход [Текст] : учебное пособие / Р. М. Рангайян. - М. : Физматлит, 2007. - 440 с.

6. Синтез систем обработки биомедицинской информации [Текст] : монография / Н. А. Кореневский [и др.] ; Курский государственный технический университет, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет. - Курск : КурскГТУ, 2007. - 272 с.

7. Синтез систем обработки биомедицинской информации [Электронный ресурс] : монография / Курский гос. техн. ун-т ; Курский государственный технический университет, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет. - Курск : КурскГТУ, 2007. - 272 с.

8. Яковлев, А. Н. Основы вейвлет-преобразования сигналов [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / А. Н. Яковлев. - М. : САЙНС-ПРЕСС, 2003. - 79 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Методы сбора и анализа медико-биологической информации: методические указания к курсовой работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.А. Филист. - Курск, 2023. - 62 с.

2. Анализ сигналов и данных: методические указания к лабораторным работам / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.А. Филист. - Курск, 2023. - 74 с.

3. Методы сбора и анализа биомедицинской информации: методические указания к самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.А. Филист. - Курск, 2023. - 21 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Биомедицинская радиоэлектроника

http://lectoriy.mipt.ru/lecture/radiotech-mathdsp-l03-romanuk-140224.01 - Обучающее видео «ДВПФ периодических последовательностей»

https://www.youtube.com/watch?v=eQcNhPiOHRA – Обучающее видео «Построение функции Уолша на основе функции Радемахера»

https://www.youtube.com/watch?v=juknWpluEqc – Обучающее видео «Разложение периодической функции в ряд Фурье»

9 Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. http://www.lib.swsu.ru/ - Электронная библиотека ЮЗГУ
2. http://window.edu.ru/library - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. http://www.biblioclub.ru - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «*Методы сбора и анализа медико-биологической информации*» являются *лекции и лабораторные занятия*. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают *лабораторные занятия*, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторным занятиям предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по *лабораторным работам*, а также по результатам рубежных тестов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «*Методы сбора и анализа медико-биологической информации*»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и

индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «*Методы сбора и анализа медико-биологической информации*» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «*Методы сбора и анализа медико-биологической информации*» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Пакет офисных приложений - Microsoft Office 2016. Лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №К0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал»

Операционная система Windows – Windows 7. Договор IT000012385

Операционная система Windows – LibreOffice. Лицензия свободного программного обеспечения GNU Lesser General Public License (LGPL)

Антивирус Касперского - Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. Лицензия 156A-160809-093725-387-506 (или ESET NOD32. Сублицензионный договор №Вж-ПО_119356)

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры биомедицинской инженерии, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Стандартно оборудованные лекционные аудитории, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор

1. ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20”)
2. ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480).
3. Лабораторный научно-исследовательский комплекс для съема и обработки электрофизиологической информации компании Нейрософт: комплекс реографический 6-канальный «Рео-Спектр-3 (комплектации Рео-Спектр-3/Р)», комплекс компьютерный многофункциональный для исследования ЭЭГ и ВП «Нейрон-Спектр-4/П» с программой и оборудованием «Поли-Спектр-Ритм/ЭЭГ».
4. Велоэргометр Oxygen CARDIO CONCEPT IV HRC+

5. Мультимедиа центр ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/ проектор inFocus IN24+.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	заменных	аннулированных	новых			
1		3, 7, 9, 10, 11, 15, 16, 30, 35, 36			10	31.08.2021	Протокол заседания кафедры БМИ №1 от 31.08.2021 г.
2		16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28			13	01.07.2022	Протокол заседания кафедры БМИ №14 от 01.07.2022 г.