

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-09-24 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210def0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан
В. А. Рябов
«23» января 2025г

Рабочая программа дисциплины

К.М.08.09 Гармонический анализ и распознавание образов для обработки клинических данных

Специальность
30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность (профиль)
«Медицинские информационные системы»

Программа специалитета

Квалификация выпускника
Врач-кибернетик

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Новокузнецк 2025

Лист внесения изменений в РПД

Сведения об утверждении:

РПД утверждена Учёным советом факультета физической культуры, естествознания и природопользования
протокол Учёного совета факультета № 7 от 23.01.2025 г.

Одобрена на заседании методической комиссии факультета физической культуры, естествознания и природопользования
протокол методической комиссии факультета № 4 от 23.01.2025г.

Рассмотрена на заседании обеспечивающей кафедры математики, физики и
математического моделирования
протокол №5 от 18.12.2024 г. Зав. кафедрой Решетникова Е.В.

Оглавление

1 Цель дисциплины	4
1.1 Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки.....	4
1.2 Место дисциплины	4
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.	4
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....	5
3.1 Учебно-тематический план	5
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....	5
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	6
5.1 Учебная литература.....	6
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	7
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	8
6 Иные сведения и (или) материалы	8
6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	8

1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы (далее - ОПОП): ПК-4.

1.1 Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-4 Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения	ПК 4.2 Способен осуществлять поддержку деятельности медицинских специалистов, принятия клинических и управленческих решений на основе использования информационных технологий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения математических моделей для анализа клинических данных; - способы представления и интерпретации данных в медицинских исследованиях; - методы гармонического анализа и преобразования сигналов для компьютерной обработки данных, типы и формы представления медицинских данных, математические и эвристические методы распознавания образов, применяемые для анализа клинических данных, решения задач дифференциальной диагностики и прогнозирования состояния пациентов, области их применения и ограничения; - методы компьютерной обработки физиологических сигналов, методы их гармонического анализа и преобразования; - алгоритмы фильтрации сигналов и обработки временных рядов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить сбор, предобработку и анализ данных, используя соответствующие программные инструменты; - разрабатывать математические модели для описания различных клинических состояний и процессов; - оценивать эффективность различных методов распознавания образов в контексте медицинских задач; - применять методы гармонического анализа и преобразования сигналов для компьютерной обработки медицинских данных, использовать математические методы распознавания образов для анализа клинических данных; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами статистического анализа и интерпретации результатов; - инструментами для математического моделирования; - знаниями о правовых аспектах работы с медицинскими данными и соблюдать этические нормы в своей деятельности. - современными компьютерными системами и средствами для реализации математических методов гармонического анализа, преобразования сигналов и распознавания образов

1.2 Место дисциплины

Дисциплина включена в модуль «Математическое моделирование в задачах профессиональной деятельности» ОПОП ВО, часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплина осваивается на 6 курсе в 11 семестре (Б).

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения	
	ОФО	
1 Общая трудоемкость дисциплины	144	
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	90	
Аудиторная работа (всего):	90	
в том числе:		
лекции	36	
практические занятия, семинары	54	
Внеаудиторная работа (всего):		
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	18	
4 Промежуточная аттестация обучающегося: экзамен	36	

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной формы обучения

Недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)		Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости	
			ОФО			
			Аудиторн. занятия	СРС		
лекц.	практ.					
1	Основы гармонического анализа	12	4	6	2	
2	Методы распознавания образов	12	4	6	2	
3	Обработка и анализ клинических данных	12	4	6	2	
4	Информационные технологии в поддержке клинических решений	12	4	6	2	
5	Клинические приложения методов гармонического анализа	12	4	6	2	
6	Этика и правовые аспекты использования информационных технологий в медицине	12	4	6	2	
7	Проектирование и реализация проектов по анализу клинических данных	24	8	12	4	
8	Будущее математических моделей и технологий в медицине	12	4	6	2	
	Промежуточная аттестация	36			Экзамен	
ИТОГО по семестру		144	36	54	18	
					36	

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	100	Лекционные занятия (18 занятий) Практические занятия (27 занятий)	1 балл - посещение и конспект 1 лекционного занятия 1 балл - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-100% 2 балла - посещение 1 занятия, самостоятельность в выполнении работы и существенный вклад на	1 - 18 27 – 54

			занятии в работу всей группы		
		Контрольная работа №1 (отчет о выполнении контрольной работы)	23 – 24 б. (выполнено 51 – 65% заданий) 25 – 26 (выполнено 66 – 85% заданий) 27 – 28 б. (выполнено 86 - 100% заданий)	23 – 28	
Итого по текущей работе в семестре				51 – 100	
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Теоретический вопрос 1	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 – 10	
		Теоретический вопрос 2	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 – 10	
		Решение задачи 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 – 10	
		Решение задачи 2.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 – 10	
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				20-40	
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 – 100 б.	

Если к моменту проведения зачета/ экзамена студент набирает 51 балл и более баллов, оценка может быть выставлена ему в ведомость и в зачетную книжку без процедуры принятия зачета/ экзамена. Выставление оценок производится на последней неделе теоретического обучения по данной дисциплине.

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 5).

Таблица 5 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

Сумма набранных баллов	Уровни освоения дисциплины и компетенций	Экзамен		Зачет
		Оценка	Буквенный эквивалент	
86 - 100	Продвинутый	5	отлично	Зачтено
66 - 85	Повышенный	4	хорошо	
51 - 65	Пороговый	3	удовлетворительно	
0 - 50	Первый	2	неудовлетворительно	

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Привалов, И. И. Ряды Фурье : учебник для вузов / И. И. Привалов. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03203-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561163>. — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный

2. Кудрявцев, В. Б. Распознавание образов : учебное пособие для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15338-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544689>. — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный

Дополнительная учебная литература

1. Илюшин, А. С. Дифракционный структурный анализ в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / А. С. Илюшин, А. П. Орешко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04316-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —

URL: <https://urait.ru/bcode/539179> . – Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный

2. Илюшин, А. С. Дифракционный структурный анализ в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / А. С. Илюшин, А. П. Орешко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04324-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539478> . . – Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный

3. Нугуманова, А. Б. Автоматизированная обработка текстовых массивов : учебник и практикум для вузов / А. Б. Нугуманова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 82 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20738-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558668>. . – Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный

4. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20734-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558664> . . – Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

Наименование аудитории, оборудование	адрес
<p>410 аудитория. Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для организации практической подготовки обучающихся с перечнем основного оборудования:</p> <p><i>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, моноблоки аудиторные.</i></p> <p><i>Оборудование для презентации учебного материала: компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза, экран, проектор, акустическая система.</i></p>	Учебный корпус №4. 654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19
<p>508 аудитория. Компьютерный класс. Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для организации практической подготовки обучающихся с перечнем основного оборудования:</p> <p><i>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья.</i></p> <p><i>Оборудование для презентации учебного материала: компьютер преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза, проектор, экран.</i></p> <p><i>Лабораторное оборудование: компьютеры для обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.</i></p>	Учебный корпус №4. 654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19
<p>502 аудитория. Помещение для самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования:</p> <p><i>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья.</i></p> <p><i>Оборудование для презентации учебного материала: компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза, проектор, экран.</i></p> <p><i>Лабораторное оборудование: компьютеры для обучающихся с возможностью</i></p>	Учебный корпус №4. 654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Электронные библиотечные ресурсы:

1. Электронная полнотекстовая база данных периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам ООО «ИВИС», <https://eivis.ru/basic/details> Договор № 427 – П от 13.01.2025 г период подписки с 01.01.2025 г. по 31.12.2025 г., – Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

2. Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru>. Доступ к отдельным периодическим изданиям. Доступ к отдельным периодическим изданиям. Договор № № SU-365/2025 от 20.12.2024 г. период подписки с 01.01.2025 г. по 31.12.2025 г. – Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

3. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru> КГПИ КемГУ является участником и пользователем МЭБ. Договор № 34 от 30.09.2020 г. (договор бессрочный). – Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

4. Электронная библиотека КГПИ КемГУ – <https://elib.nbikemsu.ru/MegaPro/Web> – Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

Информационные справочные системы

1. Информационная система «Общероссийский математический портал», режим доступа свободный : <http://www.mathnet.ru/>

2. Информационная система «Экспонента» - центр инженерных технологий и моделирования, режим доступа свободный : <https://exponenta.ru/>

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Таблица 6 – Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
1. Основы гармонического анализа	1. Что такое преобразование Фурье и как оно используется в медицинской практике? 2. Объясните разницу между дискретным и непрерывным преобразованием Фурье. 3. Как гармонический анализ может помочь в интерпретации ЭКГ-сигналов?	Найдите спектр сигнала, заданного функцией $f(t) = \sin(2\pi ft) + \sin(4\pi ft)$, используя преобразование Фурье.
2. Методы распознавания образов	4. Какие основные этапы включает процесс распознавания образов? 5. Каковы преимущества и недостатки использования нейронных сетей для распознавания медицинских изображений? 6. В чем заключается задача классификации в контексте распознавания образов?	Разработайте алгоритм для классификации изображений опухолей на основе их текстуры с использованием метода Gabor-фильтров.
3. Обработка и анализ клинических данных	7. Каковы основные этапы предобработки данных в анализе клинических данных? 8. Какие методы статистического анализа наиболее часто используются для анализа клинических данных? 9. Как временные ряды могут быть использованы для мониторинга состояния пациента?	Проведите анализ временного ряда данных о сердечном ритме пациента, выделив основные тренды и аномалии.
4.	10. Какие технологии используются для	Разработайте простую модель системы поддержки

Информационные технологии в поддержке клинических решений	создания систем поддержки принятия решений в медицине? 11. Каковы основные принципы работы электронных медицинских записей (ЭМЗ)? 12. Какие преимущества дает использование искусственного интеллекта в клинических решениях?	принятия решений для диагностики на основе симптомов пациента.
5. Клинические приложения методов гармонического анализа	13. Как гармонический анализ может быть использован для диагностики заболеваний легких по рентгенограммам? 14. Какие примеры успешного применения методов гармонического анализа в клинической практике вы можете привести? 15. Как можно использовать частотный анализ для выявления паттернов в данных ЭЭГ?	Примените гармонический анализ к набору данных ЭКГ для выявления аномальных сердечных ритмов.
6. Этика и правовые аспекты использования информационных технологий в медицине	16. Какие основные этические проблемы возникают при использовании AI в медицине? 17. Каковы требования к защите персональных данных в медицинских информационных системах? 18. Что такое информированное согласие и как оно применяется в контексте использования технологий в медицине?	Проанализируйте случай, когда использование алгоритма для принятия клинического решения привело к ошибке, и предложите меры по предотвращению подобных случаев
7. Проектирование и реализация проектов по анализу клинических данных	19. Какие этапы включает проектирование системы анализа клинических данных? 20. Каковы ключевые факторы успеха при реализации проектов в области медицинских технологий? 21. Какие методы оценки эффективности проектов в области здравоохранения вы знаете?	Оцените риски, связанные с внедрением новой технологии в клиническую практику, и предложите стратегии их минимизации.
8. Будущее математических моделей и технологий в медицине	22. Каковы основные тенденции в развитии математических моделей для медицины? 23. Какие новые технологии могут изменить подход к диагностике и лечению заболеваний в ближайшие годы? 24. Какое влияние окажет развитие искусственного интеллекта на процесс принятия клинических решений?	Исследуйте потенциальные применения квантовых вычислений в области медицинского анализа данных.
Компетенция		
ПК-4 Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения	Вы работаете в команде, которая разрабатывает систему мониторинга для пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Цель системы — использовать математические модели и методы гармонического анализа для анализа данных о состоянии здоровья пациентов и раннего выявления потенциальных проблем. Задачи: 1. Сбор данных: <ul style="list-style-type: none">Определите, какие данные необходимо собирать для мониторинга состояния сердечно-сосудистых заболеваний (например, ЭКГ, данные о давлении, уровень кислорода в крови и т.д.).Разработайте план для сбора и хранения этих данных с учетом требований к конфиденциальности и безопасности. 2. Предобработка данных: <ul style="list-style-type: none">Опишите методы предобработки собранных данных. Как вы будете очищать данные от шумов и аномалий?Используйте методы гармонического анализа для фильтрации сигналов (например, применение фильтров низких частот для ЭКГ). 3. Моделирование и анализ:	

	<ul style="list-style-type: none"> Разработайте математическую модель для анализа собранных данных. Например, используйте преобразование Фурье для анализа частотных характеристик ЭКГ. Опишите, как вы будете использовать методы распознавания образов для классификации состояний пациентов (например, нормальное состояние, предынфарктное состояние, аритмия). <p>4. Разработка интерфейса пользователя:</p> <ul style="list-style-type: none"> Создайте прототип интерфейса пользователя для медицинских работников, который будет отображать результаты мониторинга в удобной форме. Обратите внимание на визуализацию данных (графики, диаграммы), чтобы облегчить интерпретацию результатов. <p>5. Тестирование и оценка системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> Определите критерии успешности вашей системы. Как вы будете тестировать ее эффективность? Разработайте план по сбору обратной связи от пользователей (врачей и пациентов) для улучшения системы. <p>6. Этика и правовые аспекты:</p> <ul style="list-style-type: none"> Обсудите этические и правовые аспекты использования собранных данных. Как вы будете обеспечивать защиту персональных данных пациентов? Подготовьте рекомендации по получению информированного согласия от пациентов на использование их данных в системе.
--	--

Составитель (и): канд. физ.-мат. наук, доцент Вячкина Е.А.
(фамилия, инициалы и должность преподавателя (её))