

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волкова Валентина Ивановна
Должность: декан Физико-технического факультета
Дата подписания: 17.06.2026 16:30:24
Уникальный программный ключ:
c973b0192bb96e0e4a132bd03e053754308b4cc0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-технического факультета,
канд. физ.-мат. наук, доц. Волкова В.И.

.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине

«Методы обработки сигналов и изображений в медицине»

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

03.03.02 Физика
Фундаментальная и прикладная физика
2026
очная
6

Введение

1. Назначение: ФОС предназначен для объективной оценки уровня сформированности компетенций.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины (модуля) «Методы обработки сигналов и изображений в медицине»

3. Разработчик: канд. физ.-мат. наук, доц. Ионисян А.С., доцент кафедры математического моделирования.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

канд. физ.-мат. наук, доц. Куникин С.А., заведующий кафедрой экспериментальной физики.

Члены комиссии:

канд. физ.-мат. наук, доц. Гладких Д.В., доцент кафедры экспериментальной физики.

канд. физ.-мат. наук, доц. Нечаева О.А., доцент кафедры экспериментальной физики.

Представитель организации-работодателя: начальник научно-исследовательского отдела АО «Монокристалл», кандидат технических наук Карпенко С.В.

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, направленность (профиль) «Фундаментальная и прикладная физика» и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Методы обработки сигналов и изображений в медицине».

Экспертное заключение рекомендовано к использованию в учебном процессе

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора (ов)	Уровни сформированности компетенци(ий)			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>ПК-2</i> Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Формирование клинического мышления; Приобретение специальных врачебных навыков и применение их в практическом здравоохранении <i>Индикатор: ИД-1</i> <i>ПК-2 - владеет навыками работы с современным приборным оборудованием для проведения научных исследований в своей профессиональной деятельности</i>	студент не сможет на практике использовать современные информационные технологии для обработки медицинской информации	Студент сможет удовлетворительно на практике использовать современные информационные технологии для обработки медицинской информации	Студент сможет хорошо на практике использовать современные информационные технологии для обработки медицинской информации	Студент сможет всесторонне и квалифицированно на практике использовать современные информационные технологии для обработки медицинской информации
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Формирование клинического мышления; Приобретение специальных врачебных навыков и применение их в практическом здравоохранении	Студент не может изучить основные методы получения медицинских изображений, технические средства обработки и регистрации медицинских изображений, основы цифрового представления изображений, пространственные	Студент может изучить основные методы получения медицинских изображений, технические средства обработки и регистрации медицинских изображений, основы цифрового	Студент хорошо изучил основные методы получения медицинских изображений, технические средства обработки и регистрации медицинских изображений, основы	Студент всесторонне и квалифицированно изучил основные методы получения медицинских изображений, технические средства обработки и регистрации медицинских

Индикатор: ИД-2 ПК-2 -	методы улучшения биомедицинских изображений, частотные методы улучшения биомедицинских изображений, методы восстановления биомедицинских изображений	представления изображений, пространственные методы улучшения биомедицинских изображений, частотные методы улучшения биомедицинских изображений, методы восстановления биомедицинских изображений	цифрового представления изображений, пространственные методы улучшения биомедицинских изображений, частотные методы улучшения биомедицинских изображений, методы восстановления биомедицинских изображений	изображений, основы цифрового представления изображений, пространственные методы улучшения биомедицинских изображений, частотные методы улучшения биомедицинских изображений, методы восстановления биомедицинских изображений
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Формирование клинического мышления; Приобретение специальных навыков и применение их в практическом здравоохранении Индикатор: ИД-3 ПК-2 - анализирует результаты научно-исследовательской деятельности, сопоставляет их с известными аналогами, и представляет в виде отчетных материалов	Не способен анализировать результаты научно-исследовательской деятельности	анализирует результаты научно-исследовательской деятельности	анализирует результаты научно-исследовательской деятельности, сопоставляет их с известными аналогами	анализирует результаты научно-исследовательской деятельности, сопоставляет их с известными аналогами, и представляет в виде отчетных материалов
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Формирование клинического мышления; Приобретение специальных	не готов грамотно представлять результаты исследований	готов грамотно представлять результаты исследований	готов грамотно представлять результаты исследований в том числе в виде докладов на научных конференциях различного	готов грамотно представлять результаты исследований в том числе в виде докладов и публикаций на научных конференциях

врачебных навыков и применение их в практическом здравоохранении <i>Индикатор: ИД-4</i> ПК-2 - готов грамотно представлять результаты исследований в том числе в виде докладов и публикаций на научных конференциях различного уровня			уровня	различного уровня
ПК-5 Способен использовать современные цифровые технологии, специализированное программное обеспечение, методы искусственного интеллекта и машинного обучения в профессиональной деятельности				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Формирование клинического мышления; Приобретение специальных врачебных навыков и применение их в практическом здравоохранении <i>Индикатор: ИД-1</i> ПК-5 - ориентируется в современных тенденциях развития цифровых технологий, выбирает технологии или программные средства для решения поставленных задач	Не ориентируется в современных тенденциях развития цифровых технологий	ориентируется в современных тенденциях развития цифровых технологий	ориентируется в современных тенденциях развития цифровых технологий, выбирает технологии для решения поставленных задач	ориентируется в современных тенденциях развития цифровых технологий, выбирает технологии или программные средства для решения поставленных задач
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Формирование клинического мышления; Приобретение	Не умеет обрабатывать полученные данные	умеет обрабатывать полученные данные	умеет обрабатывать и анализировать полученные данные	умеет обрабатывать и анализировать полученные данные с помощью современных информационных

специальных врачебных навыков и применение их в практическом здравоохранении <i>Индикатор: ИД-2 ПК-5 - умеет обрабатывать и анализировать полученные данные с помощью современных информационных технологий</i>				х технологий
Результаты обучения по дисциплине (модуль): Формирование клинического мышления; Приобретение специальных врачебных навыков и применение их в практическом здравоохранении <i>Индикатор: ИД-3 ПК-5 - обладает готовностью к участию в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизирован ного проектирования и вычислительных программных комплексов, современного программного обеспечения, в том числе текстовых редакторов и графических программы</i>	Не обладает готовностью к участию в подготовке проектной документации	обладает готовностью к участию в подготовке проектной документации	обладает готовностью к участию в подготовке проектной документации, в том числе текстовых редакторов и графических программы	обладает готовностью к участию в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизирован ного проектирования и вычислительных программных комплексов, современного программного обеспечения, в том числе текстовых редакторов и графических программы
Результаты обучения по дисциплине	Не владеет текстовыми редакторами и	владеет текстовыми редакторами и	владеет текстовыми редакторами и	владеет современным программным

(модулю): Формирование клинического мышления; Приобретение специальных врачебных навыков и применение их в практическом здравоохранении Индикатор: ИД-4 ПК-5 - владеет современным программным обеспечением, в том числе текстовыми редакторами и графическими программами, средствами подготовки обзоров, отзывов, отчетов, заключений	графическими программами	графическими программами	графическими программами, средствами подготовки обзоров, отзывов, отчетов, заключений	обеспечением, в том числе текстовыми редакторами и графическими программами, средствами подготовки обзоров, отзывов, отчетов, заключений
--	-----------------------------	-----------------------------	--	---

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	ЭВМ, принтер, сканер	К техническим средствам обработки и регистрации медицинских изображений относится «ЭВМ, принтер, сканер» «скальпель, шприц, оптический микроскоп» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2
2.	метод неразрушающего послойного исследования внутренней структуры объекта посредством его многократного просвечивания в различных пересекающихся направлениях	Томография – это «метод функциональной визуализации, заключающийся во введении в организм радиоактивных изотопов и получении изображения путём определения испускаемого ими излучения», «метод неразрушающего послойного исследования внутренней структуры объекта посредством его многократного просвечивания в различных пересекающихся направлениях» «методика ультразвукового исследования, основанная на использовании эффекта Доплера» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2
3.	метод функциональной визуализации, заключающийся во введении в организм радиоактивных изотопов и получении изображения путём определения испускаемого ими излучения	Сцинтиграфия – это «метод функциональной визуализации, заключающийся во введении в организм радиоактивных изотопов и получении изображения путём определения испускаемого ими излучения», «метод неразрушающего послойного исследования внутренней структуры объекта посредством его многократного просвечивания в различных пересекающихся направлениях» «методика ультразвукового исследования, основанная на использовании эффекта Доплера» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2
4.	изменение трехмерных медицинских изображений в реальном времени	Четырехмерные медицинские изображения отображают «изменение трехмерных медицинских изображений в реальном времени» «изменение двумерных медицинских изображений в реальном времени» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2

5.	методика ультразвукового исследования, основанная на использовании эффекта Доплера	Доплерография – это «метод функциональной визуализации, заключающийся во введении в организм радиоактивных изотопов и получении изображения путём определения испускаемого ими излучения», «метод неразрушающего послойного исследования внутренней структуры объекта посредством его многократного просвечивания в различных пересекающихся направлениях» «методика ультразвукового исследования, основанная на использовании эффекта Доплера» _____ (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2
6.	томографический метод исследования внутренних органов и тканей с использованием физического явления ядерного магнитного резонанса	МРТ – это «томографический метод исследования внутренних органов и тканей с использованием физического явления ядерного магнитного резонанса» «методика ультразвукового исследования, основанная на использовании эффекта Доплера» _____ (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2
7.	электромагнитное излучение, испускаемое нагретым или находящимся в возбуждённом состоянии веществом	Видимый свет – это «электромагнитное излучение, испускаемое нагретым или находящимся в возбуждённом состоянии веществом» «картина, получаемая в результате прохождения через оптическую систему световых лучей, распространяющихся от объекта, и воспроизводящая его контуры и детали» _____ (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2
8.	лишенный цветовой окраски	Монохроматический свет – это свет «лишенный цветовой окраски» «испущенный одним источником света» «воспринимаемый глазом человека как белый» _____ (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2
9.	общее количество энергии, излучаемой источником света,	Энергетический поток – это «общее количество энергии, излучаемой источником света, измеряется в Вт» «количество энергии, которое наблюдатель воспринимает от светового	ПК-2

	измеряется в Вт	источника, измеряется в Лм» (впечатать правильный вариант без кавычек)	
10.	количество энергии, которое наблюдатель воспринимает от светового источника, измеряется в Лм	Световой поток – это «общее количество энергии, излучаемой источником света, измеряется в Вт» «количество энергии, которое наблюдатель воспринимает от светового источника, измеряется в Лм» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2
11.	величину световой энергии, переносимой в некотором направлении в единицу времени	Сила света – это физическая величина, которая характеризует «величину световой энергии, переносимой в некотором направлении в единицу времени» «отличимость предмета наблюдения от окружающего его фона» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2
12.	отличимость предмета наблюдения от окружающего его фона	Оптический контраст - это физическая величина, которая характеризует «величину световой энергии, переносимой в некотором направлении в единицу времени» «отличимость предмета наблюдения от окружающего его фона» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2
13.	двумерная функция вида $f(x, y)$	При дискретизации плоское изображение рассматривается как «функция вида $f(t)$ » «двумерная функция вида $f(x, y)$ » «трехмерная функция вида $f(x, y, z)$ » (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2
14.	функция вида $f(t)$	При дискретизации одномерный сигнал рассматривается как «функция вида $f(t)$ » «двумерная функция вида $f(x, y)$ » «трехмерная функция вида $f(x, y, z)$ »	
15.	конструкцией применяемого сенсорного устройства	Дискретизация изображения на практике определяется «конструкцией применяемого сенсорного устройства» «конструкцией применяемого устройства вывода изображения» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2
16.	a	8-битное несжатое изображение размерами 1024x1024 требует для хранения а) 1 Мб памяти б) 2 Мб памяти	ПК-2

		в) 640 Кб памяти (выберете правильный вариант)	
17.	с точки зрения конкретного применения	Под методами улучшения изображения подразумевается преобразование над исходным изображением, которое приводят к получению результата более подходящего «с точки зрения конкретного применения» «с точки зрения визуального оценивания качества» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2
18.	непосредственно значениями пикселей	Пространственные методы улучшения качества изображения представляют собой процедуры, оперирующие «непосредственно значениями пикселей» «преобразованиями Фурье над функцией двух переменных дискретного изображения» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2
19.	преобразованиями Фурье над функцией двух переменных дискретного изображения	Частотные методы улучшения качества изображения представляют собой процедуры, оперирующие «непосредственно значениями пикселей» «преобразованиями Фурье над функцией двух переменных дискретного изображения» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2
20.	градационным методам улучшения качества изображений	Преобразование изображения в негатив относится к «градационным методам улучшения качества изображений» «видоизменениям гистограмм изображения» «методам улучшения изображений на основе арифметико-логических операций» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2
21.	градационным методам улучшения качества изображений	Логарифмические преобразования изображения относятся к «градационным методам улучшения качества изображений» «видоизменениям гистограмм изображения» «методам улучшения изображений на основе арифметико-логических операций» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2

22.	градиационным методам улучшения качества изображений	Степенные преобразования изображения относятся к «градиационным методам улучшения качества изображений» «видоизменениям гистограмм изображения» «методам улучшения изображений на основе арифметико-логических операций» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2
23.	градиационным методам улучшения качества изображений	Кусочно-линейные преобразования изображения относятся к «градиационным методам улучшения качества изображений» «видоизменениям гистограмм изображения» «методам улучшения изображений на основе арифметико-логических операций» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2
24.	видоизменениям гистограмм изображе	Эквализация гистограммы относится к «градиационным методам улучшения качества изображений» «видоизменениям гистограмм изображения» «методам улучшения изображений на основе арифметико-логических операций» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2
25.	математическое ожидание и дисперсия	Для улучшения изображения можно использовать статистические параметры, получаемые из гистограммы, такие как «математическое ожидание и дисперсия» «яркость и контрастность отдельно взятого пикселя» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2
26.	методам улучшения изображений на основе арифметико-логических операций	вычитание изображений относится к «градиационным методам улучшения качества изображений» «видоизменениям гистограмм изображения» «методам улучшения изображений на основе арифметико-логических операций» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-2
27.	методам улучшения изображений на основе арифметико-логических операций	усреднение изображений относится к «градиационным методам улучшения качества изображений» «видоизменениям гистограмм изображения» «методам улучшения изображений на основе арифметико-логических операций» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-5
28.	расфокусировки	Сглаживающие пространственные фильтры применяются для	ПК-5

	изображения и подавления шума	«расфокусировки изображения и подавления шума» «расчета среднего значение элементов по окрестности, покрытой маской фильтра» (впечатать правильный вариант без кавычек)	
29.	расчета среднего значение элементов по окрестности, покрытой маской фильтра	Линейные сглаживающие фильтры применяются для «расфокусировки изображения и подавления шума» «расчета среднего значение элементов по окрестности, покрытой маской фильтра» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-5
30.	подчеркнуть мелкие детали изображения или улучшить его детали	Главная цель повышения резкости заключается в том, чтобы «расфокусировать изображение и подавить шум» «подчеркнуть мелкие детали изображения или улучшить его детали» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-5
31.	пространство, в котором принимают значения переменные (u, v) Фурье-преобразования	Частотная область цифрового изображения представляет собой «пространство, в котором принимают значения переменные (u, v) Фурье-преобразования» «пространство, в котором принимают значения переменные (x, y) яркости пикселей» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-5
32.	пространство, в котором принимают значения переменные (x, y) яркости пикселей	Пространственная область цифрового изображения представляет собой «пространство, в котором принимают значения переменные (u, v) Фурье-преобразования» «пространство, в котором принимают значения переменные (x, y) яркости пикселей» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-5
33.	ослабляет высокие частоты, одновременно пропуская низкие частоты	низкочастотный фильтр «ослабляет высокие частоты, одновременно пропуская низкие частоты» «ослабляет низкие частоты, одновременно пропуская высокие частоты» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-5
34.	ослабляет низкие частоты, одновременно пропуская высокие частоты	высокочастотный фильтр «ослабляет высокие частоты, одновременно пропуская низкие частоты» «ослабляет низкие частоты, одновременно пропуская высокие частоты» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-5

35.	реконструировать или воссоздать изображение, которое было до этого искажено	Конечной целью восстановления изображений является попытка «реконструировать или воссоздать изображение, которое было до этого искажено» «улучшить изображение, которое было до этого искажено» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-5
36.	сам процесс его получения (оцифровки), а также процесс передачи» «процесс улучшения качества изображения	Причиной шума на изображении, как правило является «сам процесс его получения (оцифровки), а также процесс передачи» «процесс улучшения качества изображения» «применение методов низкочастотной фильтрации» «применение методов высокочастотной фильтрации» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-5
37.	анализа Фурье-спектра изображения	Оценка параметров периодического шума обычно осуществляется путем «анализа Фурье-спектра изображения» «анализа яркостных характеристик изображения» (впечатать правильный вариант без кавычек)	ПК-5

2. Описание шкалы оценивания

Успеваемость студентов оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

3. Критерии оценивания компетенций

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он показывает глубокие и всесторонние *знания* предмета, аргументировано и логически стройно излагает материал; *умеет* безошибочно и логически обосновать точку зрения; уверенно *владеет* методическими понятиями и принятой символикой.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он показывает твердые *знания* предмета, аргументировано излагает материал;

умеет применять знания для анализа конкретных ситуаций, но при этом незначительно нарушает последовательность изложения материала, дает недостаточно полное, хотя и верное определение понятий;

владеет основными методическими понятиями и символикой.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он в основном *знает* предмет, но программный материал излагает фрагментарно и непоследовательно;

умеет практически применять свои знания, допускает отдельные ошибки и погрешности при решении задач;

неуверенно *владеет* основными математическими понятиями и применением математической символики.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он не достаточно усвоил основного содержания предмета и обнаруживает *незнание* большей части учебного материала, допускает грубые ошибки при формулировании определений и понятий;

не достаточно умеет логически обоснованно анализировать и решать практические задачи;

не достаточно владеет математической символикой и ее грамотным применением.