

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волкова Валентина Ивановна
Должность: декан Физико-технического факультета
Дата подписания: 17.06.2026 16:38:14
Уникальный программный ключ:
c973b0192bb96e0e4a132bd03e035754508b4cc0

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

по дисциплине «Физико-химические методы анализа в биофизике»

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Форма обучения
Год начала обучения
Реализуется в _2_ семестре

03.04.02 Физика
Биофизика и медицинская инженерия
очная
2026

Введение

1. Назначение для организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации при оценивании уровня приобретенных компетенций у будущих магистров дисциплине «Физико-химические методы анализа в биофизике»
2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Физико-химические методы анализа в биофизике»
3. Разработчик: канд. физ.-мат. наук Вакалов Д.С., доцент департамента функциональных материалов и инженерного конструирования

4. Проведена экспертиза ФОС.

Председатель:

д-р физ.-мат. наук, доц. Закинян А. Р., заведующий кафедрой теоретической и математической физики.

Члены комиссии:

канд. физ.-мат. наук, доц. Волкова В.И., доцент кафедры теоретической и математической физики.

д-р физ.-мат. наук, проф. Закинян Р.Г., заведующий базовой кафедрой анализа геофизической информации и метеорологических прогнозов.

Представитель организации-работодателя: заместитель директора по медицинской части Многопрофильного медицинского учреждения ООО «Ставмедклиника» Андросова Т.А.

Экспертное заключение: рекомендовано к использованию в учебном процессе.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

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

Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
ПК-1 способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта				
ИД-1 _{ПК-1} Использует знания физики конденсированного состояния вещества для решения профессиональных задач.	Обнаружение проблемы в знаниях основного учебно-программного материала	Теоретические знания имеются, но они разрознены	Имеются твердые знания материала, но допускаются несущественные неточности в ответе на вопрос	Имеются глубокие знания программного материала
	Допускаются принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий	Испытывает затруднения при применении теоретических знаний на практике	Правильно применяются теоретические знания при решении практических вопросов и стандартных задач	Умение тесно увязывать теорию с практикой
	Отсутствие основных умений и навыков использования научных методов исследований.	Недостаточно полно владеет навыками использования научных методов исследований	Имеются необходимые навыки и умения использования научных методов исследований.	Владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач
ПК-2 способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности				
ИД-1 _{ПК-2} Разрабатывает и совершенствует методики расчетов параметров вещества с целью повышения их конкурентоспособности	Низкий уровень знания основ обучения в образовательных организациях и профессионально-педагогической деятельности преподавателя, методик преподавания и образовательных технологий, содержания учебных дисциплин, принципов построения публичного изложения учебного материала.	Удовлетворительный уровень знания основ обучения в образовательных организациях и профессионально-педагогической деятельности преподавателя, методик преподавания и образовательных технологий, содержания учебных дисциплин, принципов построения публичного изложения учебного материала.	В целом хорошее знание основ обучения в образовательных организациях и профессионально-педагогической деятельности преподавателя, методик преподавания и образовательных технологий,	Высокий уровень знания основ обучения в образовательных организациях и профессионально-педагогической деятельности преподавателя, методик преподавания и

			содержания учебных дисциплин, принципов построения публичного изложения учебного материала.	образовательных технологий, содержания учебных дисциплин, принципов построения публичного изложения учебного материала.
	Низкий уровень умения методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам программ учебных дисциплин; использовать современные технологии и обучения и организации учебного процесса; публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин; организовывать учебную и самостоятельную деятельность обучающихся; учитывать индивидуальные особенности обучающихся в процессе преподавания.	Удовлетворительное умение методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам программ учебных дисциплин; использовать современные технологии обучения и организации учебного процесса; публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин; организовывать учебную и самостоятельную деятельность обучающихся; учитывать индивидуальные особенности обучающихся в процессе преподавания.	В целом хорошее умение методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам программ учебных дисциплин; использовать современные технологии обучения и организации учебного процесса; публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин; организовывать учебную и самостоятельную деятельность обучающихся; учитывать индивидуальные особенности обучающихся в процессе преподавания.	Высокий уровень умения методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам программ учебных дисциплин; использовать современные технологии и обучения и организации учебного процесса; публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин; организовывать учебную и самостоятельную деятельность обучающихся; учитывать индивидуальные особенности обучающихся в процессе преподавания.
	Невладение методами, образовательными технологиями и навыками проведения учебных лекционных и практических занятий; принципами построения плана занятий, отбора учебного материала, способами организации самостоятельной учебной деятельности обучающихся; средствами педагогической коммуникации.	Удовлетворительное владение методами, образовательными технологиями и навыками проведения учебных лекционных и практических занятий; принципами построения плана занятий, отбора учебного материала, способами организации самостоятельной учебной деятельности обучающихся; средствами педагогической коммуникации.	В целом хорошее владение методами, образовательными технологиями и навыками проведения учебных лекционных и практических занятий; принципами построения плана занятий, отбора учебного материала, способами организации самостоятельной учебной деятельности обучающихся; средствами педагогической коммуникации.	Высокий уровень владения методами, образовательными технологиями и навыками проведения учебных лекционных и практических занятий; принципами построения плана занятий, отбора учебного материала, способами организации самостоятельной учебной деятельности обучающихся; средствами педагогической коммуникации.
ПК-7 способностью руководить научно-исследовательской деятельностью в области физики обучающихся по программам бакалавриата				
ИЛ-1 _{ПК-7}	Фрагментарные знания методов	Общие, но не структурированные	Сформированные, но	Сформированные

Оценивает соответствие готового программного продукта заявленным потребительским характеристикам; ИД-2ПК-7 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня программного продукта.	критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач.	знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач.	содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях.	систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях.
	Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений.	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов; в целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений.	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений.
	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач; фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач; в целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных

			практических задач.	научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.
--	--	--	---------------------	--

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	Б	Голубой цвет неба обусловлен: А) поглощением света Б) рассеянием света В) дифракцией света Г) преломлением света	ПК-7
2.	Г	В коллоидной системе при размерах частиц меньших длины волны падающего света световой поток преимущественно: А) поглощается Б) не изменяется В) отражается Г) рассеивается	ПК-1
3.	Б	Как изменится интенсивность рассеяния света системой рэлеевских частиц при уменьшении длины волны света в 2 раза: А) увеличится в 4 раза Б) увеличится в 16 раз В) уменьшится в 2 раза Г) уменьшится в 8 раз	ПК-2
4.	А	В соответствии с законом Бугера-Ламберта, интенсивность света, при прохождении через вещество...	ПК-7

		А) уменьшается Б) увеличивается В) не изменяется Г) пропадает	
5.	А	Явление уменьшения энергии световой волны при её распространении в веществе, вследствие преобразования энергии волны в др. виды энергии, называется: А) поглощением или абсорбцией Б) энтропией В) дифракцией Г) фотоэффектом	ПК-2
6.	Б	Как изменится интенсивность рассеяния света системой рэлеевских частиц при увеличении размера частиц в 2 раза: А) увеличится в 16 раз Б) увеличится в 64 раза В) уменьшится в 2 раза Г) уменьшится в 4 раза	ПК-1
7.		История исследований оптических явлений в молекулярных и коллоидных средах.	ПК-2
8.		Современное состояние и проблемы оптики коллоидов	ПК-1
9.		Применение оптических и электрооптических явлений в науке и технике.	ПК-7
10.		Оптические свойства жидких кристаллов и их практическое применение	ПК-2
11.		Проблема взаимодействия света с веществом.	ПК-7
12.		Рассеяние света. Теория молекулярного рассеяния света (теория Релея).	ПК-1
13.		Рассеяние света частицами произвольных размеров (теория Ми).	ПК-2
14.		Ослабление света в коллоидных системах. Закон Бугера-Ламберта-Бера	ПК-7
15.		Оптическая анизотропия растворов. Эффекты Керра, Коттона-Мутона.	ПК-1
16.		Классификация оптических эффектов в коллоидных системах (двойное лучепреломление,	ПК-2

		дихроизм, изменение интенсивности рассеянного света, эффект изменения прозрачности при воздействии поля).	
17.		Теория электро- и магнитооптических эффектов в молекулярных и коллоидных системах.	ПК-7
18.		Экспериментальные методы регистрации оптических явлений в коллоидных системах. Статическое и динамическое рассеяние света и определение размеров частиц.	ПК-7
19.	Б)	Работа сканирующего туннельного микроскопа основана на: А) дифракции рентгеновских лучей Б) эффекте туннелирования электронов через тонкий диэлектрический промежуток между проводящей поверхностью образца и сверхострой иглой В) просвечивании образца рентгеновскими лучами Г) просвечивании образца пучком электронов при ускоряющем напряжении 200-400 кВ.	ПК-1
20.	А)	Атомная силовая микроскопия основана... А) на измерении силы взаимодействия зонда с поверхностью исследуемого материала; Б) на измерении расстояния между зондом и поверхностью; В) на измерении силы тока, возникающего между зондом и поверхностью материала; Г) на измерении величины потенциального барьера между зондом и поверхностью	ПК-2
21.	Г)	Вид микроскопии, основанный на явлении прохождения электронов через узкий потенциальный барьер между металлическим зондом и проводящим образцом во внешнем электрическом поле А) Растровая электронная микроскопия Б) Просвечивающая электронная микроскопия В) Атомно-силовая микроскопия Г) Сканирующая туннельная микроскопия	ПК-1
22.	В)	Какие поверхности позволяет исследовать туннельная микроскопия? А) Только диэлектрические Б) Только металлические В) Металлические и полупроводниковые Г) Все указанные	ПК-2
23.	Г)	Какие поверхности позволяет исследовать атомно-силовая микроскопия? А) диэлектрические Б) проводящие В) атомно-гладкие Г) все вышеперечисленные	ПК-7

24.	Б)	Какой зонд используется в сканирующем туннельном микроскопе? А) проводящий или непроводящий кремниевый зонд Б) остро заточенный проводящий металлический зонд В) сфокусированный пучок электронов Г) оптический волновод	ПК-7
25.	В)	Как величина туннельного тока при работе туннельного микроскопа зависит от расстояния между острием иглы и исследуемым образцом? А) Линейно возрастает с уменьшением расстояния Б) Линейно уменьшается с уменьшением расстояния В) Экспоненциально возрастает с уменьшением расстояния Г) Экспоненциально уменьшается с уменьшением расстояния	ПК-1
26.	Б)	Что такое кантилевер? А) компонент сканирующего туннельного микроскопа; Б) совокупность зонда с консольной балкой в атомном силовом микроскопе; В) зонд; Г) компьютерная программа обработки данных микроскопа	ПК-2
27.	А), В)	Выберите из нижеперечисленных методы исследования структуры наноматериалов? А) электронная микроскопия; Б) оптическая микроскопия; В) зондовая микроскопия; Г) анализ дифракции и рассеяния света; Д) ИК-спектроскопия;	ПК-7
28.	Б)	Вид микроскопии, основанный на ван-дер-ваальсовских взаимодействиях зонда с поверхностью образца. А) Растровая электронная микроскопия Б) Атомно-силовая микроскопия В) Сканирующая зондовая микроскопия Г) Сканирующая туннельная микроскопия	ПК-1
29.		Физические принципы атомно-силовой микроскопии. Ход зависимости потенциала Леннарда-Джонса. Контактный, бесконтактный и полуконтактный режимы работы атомно-силового микроскопа (АСМ).	ПК-2
30.		Принцип действия и физические основы работы сканирующего туннельного микроскопа (СТМ). Эффект туннелирования через потенциальный барьер.	ПК-7

31.		Зонды для СТМ и АСМ: основные физические свойства, классификация, характеристики и технологии изготовления.	ПК-1
32.		Устройство и принцип работы сканера в сканирующем зондовом микроскопе. Неидеальность сканера.	ПК-2
33.		Принцип действия оптической и пьезоэлектрической систем регистрации силы взаимодействия между зондом и образцом в АСМ.	ПК-7
34.		Контактные методики исследования в атомно-силовой микроскопии. Основные принципы формирования изображения поверхности в АСМ. Сила взаимодействия между зондом и образцом. Зависимость силы взаимодействия от расстояния	ПК-1
35.		Специальные методики в АСМ. Микроскопия латеральных сил. Силовая модуляционная микроскопия. Многопроходные методики АСМ. Магнитная силовая микроскопия. Электростатическая силовая микроскопия. Сканирующая ёмкостная микроскопия.	ПК-2
36.		Колебания кантилевера в поле внешних сил. Фазовая микроскопия.	ПК-7
37.		Формирование нанобъектов методом зондовой литографии.	ПК-1
38.		Искажения изображений в СЗМ. Классификация источников искажений и методы их устранения.	ПК-2

Критерии оценивания компетенций*

1. Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.
2. Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
3. Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
4. Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.

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

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: собеседование по предложенным ранее вопросам

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции.

Вопросы повышенного уровня, в отличие от базового, требуют более углубленной подготовки.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо заранее (за неделю) предложить студентам список вопросов по собеседованию.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными таблицами. При проверке задания, оцениваются знание и понимание темы, ее практического применения.