

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волков 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 «Биофизические аспекты воздействия электромагнитных полей»

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Форма обучения
Год начала обучения
Реализуется в _3_ 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 «Биофизические аспекты воздействия электромагнитных полей».

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Биофизические аспекты воздействия электромагнитных полей»

3. Разработчик: канд. физ.-мат. наук, доц. Смерек Ю.Л., доцент кафедры теоретической и математической физики

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

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 главного врача по медицинской части 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 биофизики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта				
ИД-1 _{ПК-1} Использует знания в области биофизики и медицинской инженерии для решения профессиональных задач	Не знает основные методы исследования биофизических свойств организмов;	Знает основные понятия, законы и модели магнетизма	Знает основные понятия, законы и модели магнетизма, основные методы исследования магнитных свойств наноматериалов;	Знает теоретические основы экспериментальных методов изучения природы магнетизма конденсированных сред, основные понятия, законы и модели магнетизма
	Умеет понимать излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию	Умеет пользоваться основными понятиями и моделями магнетизма	Умеет понимать излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию, пользоваться основными понятиями и моделями магнетизма	Умеет выбирать конкретные методы исследования магнитных явлений на основе анализа природы исследуемых эффектов и их внешних проявлений, понимать излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию,

				пользоваться основными понятиями и моделями магнетизма
	навыками проведения физического эксперимента	навыками проведения физического эксперимента и обработки результатов в области физики конденсированного состояния вещества.	научными методами исследования физических явлений в области магнетизма, навыками проведения физического эксперимента	Владеет научными методами исследования физических явлений в области магнетизма, навыками проведения физического эксперимента и обработки результатов в области физики конденсированного состояния вещества.
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 анализа биофизических параметров с целью повышения их конкурентоспособности	Знает основные методы исследования магнитных свойств наноматериалов;	Знает основные понятия, законы и модели магнетизма	Знает основные понятия, законы и модели магнетизма, основные методы исследования магнитных свойств наноматериалов;	Знает теоретические основы экспериментальных методов изучения природы магнетизма конденсированных сред, основные понятия, законы и модели магнетизма
	Умеет понимать излагать и критически анализировать базовую общефизическую	Умеет пользоваться основными понятиями и моделями магнетизма	Умеет понимать излагать и критически анализировать базовую общефизическую	Умеет выбирать конкретные методы исследования магнитных

	информацию		информацию, пользоваться основными понятиями и моделями магнетизма	явлений на основе анализа природы исследуемых эффектов и их внешних проявлений, понимать излагать и критически анализировать базовую общезначимую информацию, пользоваться основными понятиями и моделями магнетизма
	навыками проведения физического эксперимента	навыками проведения физического эксперимента и обработки результатов в области физики конденсированного состояния вещества.	научными методами исследования физических явлений в области магнетизма, навыками проведения физического эксперимента	Владеет научными методами исследования физических явлений в области магнетизма, навыками проведения физического эксперимента и обработки результатов в области физики конденсированного состояния вещества.
ПК-5 способностью использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей				
ИД-1 _{ПК-5} Осуществляет направления выбор научного	Знает основные методы исследования магнитных свойств наноматериалов;	Знает основные понятия, законы и модели магнетизма	Знает основные понятия, законы и модели магнетизма, основные методы исследования	Знает теоретические основы экспериментальных методов изучения

исследования и его организацию, с учетом целей и задач, поставленных перед коллективом; ИД-2_{ПК-5} Осуществляет анализ результатов научного исследования с использованием современных методов обработки результатов данных ИД-3_{ПК-5} Осуществляет оформление результатов исследований в виде отчетов, научных публикаций, докладов, документов к патентованию и оформлению ноу-хау			магнитных свойств наноматериалов;	природы магнетизма конденсированных сред, основные понятия, законы и модели магнетизма
	Умеет понимать излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию	Умеет пользоваться основными понятиями и моделями магнетизма	Умеет понимать излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию, пользоваться основными понятиями и моделями магнетизма	Умеет выбирать конкретные методы исследования магнитных явлений на основе анализа природы исследуемых эффектов и их внешних проявлений, понимать излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию, пользоваться основными понятиями и моделями магнетизма
	навыками проведения физического эксперимента	навыками проведения физического эксперимента и обработки результатов в области физики конденсированного состояния вещества.	научными методами исследования физических явлений в области магнетизма, навыками проведения физического эксперимента	Владеет научными методами исследования физических явлений в области магнетизма, навыками проведения физического эксперимента и обработки результатов в области физики

				конденсированного состояния вещества.
--	--	--	--	--

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

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-1
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-5
3.	Б	Как изменится интенсивность рассеяния света системой рэлеевских частиц при уменьшении длины волны света в 2 раза:	ПК-2

		А) увеличится в 4 раза Б) увеличится в 16 раз В) уменьшится в 2 раза Г) уменьшится в 8 раз	
4.	А	В соответствии с законом Бугера-Ламберта, интенсивность света, при прохождении через вещество... А) уменьшается Б) увеличивается В) не изменяется Г) пропадает	ПК-1
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-1
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-5
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-2
10.		Оптические свойства жидких кристаллов и их практическое применение	ПК-1
11.		Проблема взаимодействия света с веществом.	ПК-5
12.		Рассеяние света. Теория молекулярного рассеяния света (теория Релея).	ПК-2
13.		Рассеяние света частицами произвольных размеров (теория Ми).	ПК-1
14.		Ослабление света в коллоидных системах. Закон Бугера-Ламберта-Бера	ПК-5
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-1
18.		Экспериментальные методы регистрации оптических явлений в коллоидных системах. Статическое и динамическое рассеяние света и определение размеров частиц.	ПК-5
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-2
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-5
21.	Г)	Вид микроскопии, основанный на явлении прохождения электронов через узкий потенциальный барьер между металлическим зондом и проводящим образцом во внешнем электрическом поле	ПК-1

		А) Растровая электронная микроскопия Б) Просвечивающая электронная микроскопия В) Атомно-силовая микроскопия Г) Сканирующая туннельная микроскопия	
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-5
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	ПК-2

		Г) оптический волновод	
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-5
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-1
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-1

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-2
29.		Физические принципы атомно-силовой микроскопии. Ход зависимости потенциала Леннарда-Джонса. Контактный, бесконтактный и полуконтактный режимы работы атомно-силового микроскопа (АСМ).	ПК-5
30.		Принцип действия и физические основы работы сканирующего туннельного микроскопа (СТМ). Эффект туннелирования через потенциальный барьер.	ПК-1
31.		Зонды для СТМ и АСМ: основные физические свойства, классификация, характеристики и технологии изготовления.	ПК-2
32.		Устройство и принцип работы сканера в сканирующем зондовом микроскопе. Неидеальность сканера.	ПК-1
33.		Принцип действия оптической и пьезоэлектрической систем регистрации силы взаимодействия между зондом и образцом в АСМ.	ПК-2
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-5

35.		Специальные методики в АСМ. Микроскопия латеральных сил. Силовая модуляционная микроскопия. Многопроходные методики АСМ. Магнитная силовая микроскопия. Электростатическая силовая микроскопия. Сканирующая ёмкостная микроскопия.	ПК-1
36.		Колебания кантилевера в поле внешних сил. Фазовая микроскопия.	ПК-2
37.		Формирование нанообъектов методом зондовой литографии.	ПК-1
38.		Искажения изображений в СЗМ. Классификация источников искажений и методы их устранения.	ПК-5

1. Критерии оценивания компетенций*

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.

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.

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.

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.