

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 «Математическое и компьютерное моделирование биофизических процессов»

Направление подготовки	03.04.02 Физика
Направленность (профиль)	Биофизика и медицинская инженерия
Форма обучения	очная
Год начала обучения	2026
Реализуется в семестре	2

Введение

1. Назначение для организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации при оценивании уровня приобретенных компетенций у будущих магистров дисциплине «Математическое и компьютерное моделирование биофизических процессов»
2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Математическое и компьютерное моделирование биофизических процессов»

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 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 компетенций 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				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1ПК-1 Использует знания в области биофизики и медицинской инженерии для решения профессиональных задач.	отсутствие знаний в рамках формируемого элемента компетенции.	наличие фрагментарных знаний в рамках формируемого элемента компетенции.	наличие знаний об основных теоретико-методологических положениях в рамках формируемого элемента компетенции.	наличие полного объема знаний в рамках формируемого элемента компетенции.
	отсутствие знаний об умениях, формируемых в результате освоения дисциплины в рамках элемента компетенции.	умение использовать на практике отдельные теоретические подходы и принципы, освоенные в рамках формируемого элемента компетенции.	умение использовать на практике все теоретические подходы и принципы, освоенные в рамках формируемого элемента компетенции.	умение использовать на практике все теоретические подходы и принципы, освоенные в рамках формируемого элемента компетенции, а также умение формулировать практические рекомендации.
	отсутствие знаний об основных методах, формируемых в рамках элемента компетенции.	владение основными методами, освоенными в рамках формируемого элемента компетенции.	владение всеми методами, освоенными в рамках формируемого элемента компетенции.	владение всеми методами, освоенными в рамках формируемого элемента компетенции, а также технологией их комбинирования.

ПК-2 способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1ПК-2 Разрабатывает и совершенствует методики анализа биофизических параметров с целью повышения их конкурентоспособности	отсутствие знаний в рамках формируемого элемента компетенции.	наличие фрагментарных знаний в рамках формируемого элемента компетенции.	наличие знаний об основных теоретико-методологических положениях в рамках формируемого элемента компетенции.	наличие полного объема знаний в рамках формируемого элемента компетенции.
	отсутствие знаний об умениях, формируемых в результате освоения дисциплины в рамках элемента компетенции.	умение использовать на практике отдельные теоретические подходы и принципы, освоенные в рамках формируемого элемента компетенции.	умение использовать на практике все теоретические подходы и принципы, освоенные в рамках формируемого элемента компетенции.	умение использовать на практике все теоретические подходы и принципы, освоенные в рамках формируемого элемента компетенции, а также умение формулировать практические рекомендации.
	отсутствие знаний об основных методах, формируемых в рамках элемента компетенции.	владение основными методами, освоенными в рамках формируемого элемента компетенции.	владение всеми методами, освоенными в рамках формируемого элемента компетенции.	владение всеми методами, освоенными в рамках формируемого элемента компетенции, а также технологией их комбинирования.
ПК-5 способностью использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей.				
ИД-1ПК-5 Осуществляет выбор направления научного исследования и его организацию, с учетом целей и задач,	отсутствие знаний в рамках формируемого элемента компетенции.	наличие фрагментарных знаний в рамках формируемого элемента компетенции.	наличие знаний об основных теоретико-методологических положениях в рамках формируемого элемента компетенции.	наличие полного объема знаний в рамках формируемого элемента компетенции.
	отсутствие знаний об умениях, формируемых в результате освоения	умение использовать на практике отдельные теоретические подходы и принципы, освоенные в рамках	умение использовать на практике все теоретические подходы и принципы, освоенные в рамках формируемого элемента компетенции.	умение использовать на практике все

поставленных перед коллективом; ИД-2ПК-5 Осуществляет анализ результатов научного исследования с использованием современных методов обработки результатов данных ИД-3ПК-5 Осуществляет оформление результатов исследований в виде отчетов, научных публикаций, докладов, документов к патентованию и оформлению ноу-хау	дисциплины в рамках элемента компетенции.	формируемого элемента компетенции.		теоретические подходы и принципы, освоенные в рамках формируемого элемента компетенции, а также умение формулировать практические рекомендации.
	отсутствие знаний об основных методах, формируемых в рамках элемента компетенции.	владение основными методами, освоенными в рамках формируемого элемента компетенции.	владение всеми методами, освоенными в рамках формируемого элемента компетенции.	владение всеми методами, освоенными в рамках формируемого элемента компетенции, а также технологией их комбинирования.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента не предусмотрена учебным планом

Промежуточная аттестация в форме экзамена

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	a	Уравнение, описывающее процесс малых поперечных колебаний струны: a. Волновое уравнение b. Уравнение Лапласа c. Уравнение Пуассона d. Уравнение теплопроводности	ПК -1
2.	b	Уравнение, описывающее процесс обтекания твердого тела потенциальным потоком несжимаемой однородной идеальной жидкостью при отсутствии источников: a. Волновое уравнение b. Уравнение Лапласа c. Уравнение Пуассона d. Уравнение теплопроводности	ПК-2
3.	d	Уравнение, описывающее диффузионный процесс переноса массы: a. Волновое уравнение b. Уравнение Лапласа c. Уравнение Пуассона d. Уравнение теплопроводности	ПК-5
4.	b	Трехмерное неоднородное волновое уравнение имеет вид a. $u_{tt} = a^2 u_{xx} + f(x, t)$ b. $u_{tt} = a^2 \Delta u + f(x, t)$ c. $\Delta u = 0$. d. $\frac{d^2 u}{dx^2} = f(x, y, z)$. e. $u_t = a^2 \Delta u$	ПК -1
5.	c	Трехмерное уравнение Пуассона имеет вид a. $u_{tt} = a^2 \Delta u + f(x, t)$ b. $u_{tt} = a^2 \Delta u$ c. $\Delta u = f(x, y, z)$.	ПК-5

		d. $u_t = a^2 \Delta u + f(x, t)$. e. $u_t = a^2 \Delta u$	
6.		Основные цели и задачи математической физики. Предмет и методы ее исследования.	ПК-2
7.		Постановка краевой задачи поперечных колебаний тонкой струны.	ПК -1
8.		Постановка краевой задачи продольных колебаний стержня.	ПК-2
9.		Постановка краевой задачи стационарного обтекания тела идеальной жидкостью.	ПК-5
10.		Постановка краевой задачи переноса тепла в неподвижной среде.	ПК -1
11.		Уравнения гиперболического типа. Примеры.	ПК-5
12.		Уравнения параболического типа. Примеры.	ПК-2
13.		Уравнения эллиптического типа. Примеры.	ПК -1
14.		Понятие краевой задачи. Основные типы краевых задач.	ПК-2
15.		Задача Коши. Постановка задачи Коши.	ПК-5
16.		Постановка задачи Дирихле.	ПК -1
17.		Постановка задачи Неймана.	ПК-5
18.		Приведение к каноническому виду уравнения гиперболического типа.	ПК-2
19.		Приведение к каноническому виду уравнения параболического типа.	ПК -1
20.		Приведение к каноническому виду уравнения эллиптического типа.	ПК-2
21.	a	Начальные условия для волнового уравнения имеют вид a. $u _{t=0} = \phi(x), \quad u_t _{t=0} = \psi(x)$. b. $u x=0 = u x=l = 0$. c. $u_x x=0 = 0, u_x x=l = 0$. d. $u_x x=0 = \mu_1(t), \quad u_x x=l = \mu_2(t)$.	ПК-5
22.	b	Граничное условие для уравнения Лапласа на бесконечности записывается в виде: a. $\lim_{ x \rightarrow \infty} \text{grad } u = \vec{v}_0$. b. $(u_x - hu) _{x=0} = 0$, c. $u_x x=0 = \mu_1(t), \quad u_x x=l = \mu_2(t)$. d. $\frac{\partial u}{\partial \vec{n}} _S = 0$.	ПК -1

23.	b	Граничное условие в задачах теплопроводности, описывающее тепловой режим на поверхности тела, соответствующий конвективному теплообмену по закону Ньютона с окружающей внешней средой: a. $u _S = \psi$. b. $\frac{du}{dn} + hu _S = hu^*$. c. $-k \frac{\partial u}{\partial n} = \varepsilon_0 \sigma_0 u^4$ d. $\frac{1}{R}(u_2 - u_1) = k_1 \frac{\partial u_1}{\partial n} = k_2 \frac{\partial u_2}{\partial n}$	ПК-5
24.	b	Граничные условия II рода имеют вид: a. $u _S = u_0$; b. $\frac{\partial u}{\partial \vec{n}} _S = u_1$; c. $\frac{\partial u}{\partial \vec{n}} + \alpha u _S = u_2$. d. $\alpha u + \beta \frac{\partial u}{\partial \vec{n}} _S = v$.	ПК-2
25.	d	Нелинейное граничное условие для процесса теплопроводности при описании температурных полей в многослойных телах и оболочках на поверхности не идеального теплового контакта двух тел, имеет вид: a. $u _S = \psi$. b. $\frac{du}{dn} + hu _S = hu^*$. c. $u_1(P, t) = u_2(P, t)$ $k_1 \frac{\partial u_1}{\partial n} = k_2 \frac{\partial u_2}{\partial n}$ d. $\frac{1}{R}(u_2 - u_1) = k_1 \frac{\partial u_1}{\partial n} = k_2 \frac{\partial u_2}{\partial n}$	ПК -1

26.		Понятие задачи Штурма-Лиувилля. Основные свойства собственных значений и собственных функций.	ПК-2
27.		Основная идея и расчетная схема метода разделения переменных.	ПК-5
28.		Задача Штурма-Лиувилля для отрезка (общий случай).	ПК -1
29.		Задача Штурма-Лиувилля для отрезка (периодические граничные условия).	ПК-5
30.		Задача Штурма-Лиувилля для прямоугольника.	ПК-2
31.		Задача Штурма-Лиувилля для круга.	ПК -1
32.		Задача Штурма-Лиувилля для цилиндра.	ПК-2
33.		Кратко охарактеризуйте последовательность приведения к каноническому виду уравнения гиперболического типа.	ПК-5
34.		Кратко охарактеризуйте последовательность приведения к каноническому виду уравнения параболического типа.	ПК -1
35.		Кратко охарактеризуйте последовательность приведения к каноническому виду уравнения эллиптического типа.	ПК-5
36.		Что называют уравнениями смешанного типа? Приведите примеры	ПК-2
37.		Фундаментальные решения уравнения Лапласа на плоскости и в пространстве. Физический смысл фундаментальных решений.	ПК -1
38.		Третья краевая задача для уравнения Лапласа внутри круга. Решение методом разделения переменных.	ПК-2
39.		Постановка и решение задачи Коши для неоднородного гиперболического уравнения.	ПК-5
40.		Решение однородного уравнения теплопроводности методом разделения переменных.	ПК -1

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.

