

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:
c973b0192bb96e0e4a132bd03e033754308b4cc0

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

Уравнения математической физики

Направление подготовки	03.03.02 Физика
Направленность (профиль)	Фундаментальная и прикладная физика
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	4

Введение

1. Назначение для организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации при оценивании уровня приобретенных компетенций у будущих бакалавров по дисциплине «Уравнения математической физики»
2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Уравнения математической физики»
3. Разработчик: канд. физ.-мат. наук, доц. Смерек Ю.Л., доцент кафедры теоретической и математической физики
4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

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

Члены комиссии:

д-р физ.-мат. наук, доц. Закиян А.Р., зав. каф. теоретической и математической физики

канд. физ.-мат. наук, доц. Смерек Ю.Л., доцент кафедры теоретической и математической 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 «Уравнения математической физики»

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

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

Компетенция (ии), индикатор (ы)	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>ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-З _{ОПК-1} способен сформулировать и решить задачу в своей профессиональной деятельности, опираясь на свои знания в области физико-математических и естественных наук.	При работе с современным приборным оборудованием обнаруживает незнание физических законов, допускает ошибки, не позволяющие установить уровень сформированности компетенции. При обработке и анализе результатов научных экспериментов обнаруживает незнание физических законов, допускает ошибки, не позволяющие установить уровень сформированности компетенции. Отчетный документ содержит ошибки, не позволяющие установить уровень сформированности компетенции	Демонстрирует поверхностное знание физических законов, при работе с современным приборным оборудованием, допускает существенные ошибки. Демонстрирует поверхностное знание физических законов, при обработке и анализе результатов научных экспериментов, допускает существенные ошибки. Отчетный документ содержит существенные ошибки	Демонстрирует знание физических законов, но допускает незначительные ошибки при работе с современным приборным оборудованием. Демонстрирует знание физических законов, но допускает незначительные ошибки при обработке и анализе результатов научных экспериментов. Отчетный документ содержит незначительные ошибки	Демонстрирует глубокое и полное знание физических законов, грамотно их использует при работе с современным приборным оборудованием. Демонстрирует глубокое и полное знание физических законов, грамотно их использует при обработке и анализе результатов научных экспериментов. Отчетный документ не содержит ошибок.
<i>ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</i>				

Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-З _{ОПК-3} Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.	При обработке и анализе данных с помощью информационных технологий обнаруживает незнание физических законов, допускает ошибки, не позволяющие установить уровень сформированности компетенции. Отчетный документ содержит ошибки, не позволяющие установить уровень сформированности компетенции.	Демонстрирует поверхностное знание физических законов, при обработке и анализе данных с помощью информационных технологий, допускает существенные ошибки. Отчетный документ содержит существенные ошибки.	Демонстрирует знание физических законов, но допускает незначительные ошибки при обработке и анализе данных с помощью информационных технологий. Отчетный документ содержит незначительные ошибки.	Демонстрирует глубокое и полное знание физических законов, грамотно их использует при обработке и анализе данных с помощью информационных технологий. Отчетный документ не содержит ошибок.
---	---	---	---	---

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.	a	Уравнение, описывающее процесс малых поперечных колебаний струны: a. Волновое уравнение b. Уравнение Лапласа c. Уравнение Пуассона d. Уравнение теплопроводности	ОПК -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	ОПК -1
3.	d	Уравнение, описывающее диффузионный процесс переноса массы: a. Волновое уравнение b. Уравнение Лапласа c. Уравнение Пуассона d. Уравнение теплопроводности	ОПК -1
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. $u_t = a^2 \Delta u$	ОПК -1
5.	c	Трехмерное уравнение Пуассона имеет вид a. $u_{tt} = a^2 \Delta u + f(x, t)$ b. $u_{tt} = a^2 \Delta u$	ОПК - 1

		с. $\Delta u = f(x, y, z)$. 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.	ОПК - 1
7.		Постановка краевой задачи поперечных колебаний тонкой струны.	ОПК - 1
8.		Постановка краевой задачи продольных колебаний стержня.	ОПК - 1
9.		Постановка краевой задачи стационарного обтекания тела идеальной жидкостью.	ОПК - 1
10.		Постановка краевой задачи переноса тепла в неподвижной среде.	ОПК - 1
11.		Уравнения гиперболического типа. Примеры.	ОПК - 1
12.		Уравнения параболического типа. Примеры.	ОПК - 1
13.		Уравнения эллиптического типа. Примеры.	ОПК - 1
14.		Понятие краевой задачи. Основные типы краевых задач.	ОПК - 1
15.		Задача Коши. Постановка задачи Коши.	ОПК - 1
16.		Постановка задачи Дирихле.	ОПК - 1
17.		Постановка задачи Неймана.	ОПК - 1
18.		Приведение к каноническому виду уравнения гиперболического типа.	ОПК - 1
19.		Приведение к каноническому виду уравнения параболического типа.	ОПК - 1
20.		Приведение к каноническому виду уравнения эллиптического типа.	ОПК - 1
21.	a	Начальные условия для волнового уравнения имеют вид а. $u _{t=0} = \phi(x), \quad u_t _{t=0} = \psi(x)$. б. $u x=0 = u x=l = 0$. в. $u_x x=0 = 0, u_x x=l = 0$. г. $u_x x=0 = \mu_1(t), \quad u_x x=l = \mu_2(t)$.	ОПК - 3
22.	b	Граничное условие для уравнения Лапласа на бесконечности записывается в виде: а. $\lim_{ x \rightarrow \infty} \text{grad } u = \vec{v}_0$. б. $(u_x - hu) _{x=0} = 0$, в. $u_x x=0 = \mu_1(t), \quad u_x x=l = \mu_2(t)$.	ОПК - 3

		d. $\frac{\partial u}{\partial \vec{n}} _S = 0.$	
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. $\frac{1}{R}(u_2 - u_1) = k_1 \frac{\partial u_1}{\partial n} = k_2 \frac{\partial u_2}{\partial n}$	ОПК - 3
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. $\alpha u + \beta \frac{\partial u}{\partial \vec{n}} _S = v.$	ОПК - 3
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. $\frac{du}{dn} + hu _S = hu^*.$ $u_1(P, t) = u_2(P, t)$ c. $k_1 \frac{\partial u_1}{\partial n} = k_2 \frac{\partial u_2}{\partial n}$	ОПК - 3

		d. $\frac{1}{R}(u_2 - u_1) = k_1 \frac{\partial u_1}{\partial n} = k_2 \frac{\partial u_2}{\partial n}$	
26.		Понятие задачи Штурма-Лиувилля. Основные свойства собственных значений и собственных функций.	ОПК - 3
27.		Основная идея и расчетная схема метода разделения переменных.	ОПК - 3
28.		Задача Штурма-Лиувилля для отрезка (общий случай).	ОПК - 3
29.		Задача Штурма-Лиувилля для отрезка (периодические граничные условия).	ОПК - 3
30.		Задача Штурма-Лиувилля для прямоугольника.	ОПК - 3
31.		Задача Штурма-Лиувилля для круга.	ОПК - 3
32.		Задача Штурма-Лиувилля для цилиндра.	ОПК - 3
33.		Кратко охарактеризуйте последовательность приведения к каноническому виду уравнения гиперболического типа.	ОПК - 3
34.		Кратко охарактеризуйте последовательность приведения к каноническому виду уравнения параболического типа.	ОПК - 3
35.		Кратко охарактеризуйте последовательность приведения к каноническому виду уравнения эллиптического типа.	ОПК - 3
36.		Что называют уравнениями смешанного типа? Приведите примеры	ОПК - 3
37.		Фундаментальные решения уравнения Лапласа на плоскости и в пространстве. Физический смысл фундаментальных решений.	ОПК - 3
38.		Третья краевая задача для уравнения Лапласа внутри круга. Решение методом разделения переменных.	ОПК - 3
39.		Постановка и решение задачи Коши для неоднородного гиперболического уравнения.	ОПК - 3
40.		Решение однородного уравнения теплопроводности методом разделения переменных.	ОПК - 3

2. Описание шкалы оценивания

Успеваемость студентов оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

3. 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.