

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.06.2026 10:16:41
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bb98f5b6c577a486b9a878888522523



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» направленность (профиль) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 1	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)
Дополнительные главы математики**

Направление подготовки (специальность)
28.03.02 Наноинженерия

Направленность (профиль)
Нанотехнологии в материаловедении

Присваиваемая квалификация (степень)
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Челябинск, 2026 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 28.03.02
«Наноинженерия» направленность (профиль) Нанотехнологии в материаловедении
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 2

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» направленность (профиль) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 28.03.02 Наноинженерия

Направленность (профиль): Нанотехнологии в материаловедении

Дисциплина: Дополнительные главы математики

Семестр: 3

Форма промежуточной аттестации: зачет

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Дополнительные главы математики» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.1. использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	<u>Знать:</u> Для достижения ОПК-1.1: основы теории вероятностей и математической статистики; теоретические основы, основные понятия, методы и модели математической физики; <u>Уметь:</u> Для достижения ОПК-1.2: использовать вероятностный подход для описания физических явлений; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, методами и моделями математической физики; <u>Владеть:</u> Для достижения ОПК-1.3: навыками использования математического аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения физических задач



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 28.03.02
«Наноинженерия» направленность (профиль) Нанотехнологии в материаловедении
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1.	<p>ОПК-1 <u>Знать:</u> Для достижения ОПК-1.1: основы теории вероятностей и математической статистики; теоретические основы, основные понятия, методы и модели математической физики; <u>Уметь:</u> Для достижения ОПК-1.2: использовать вероятностный подход для описания физических явлений; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, методами и моделями математической физики; <u>Владеть:</u> Для достижения ОПК-1.3: навыками использования математического аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения физических задач</p>	Основные понятия теории вероятностей. Статистическое и классическое определение вероятностей	задачи к практическим занятиям; контрольная работа	Тест (Раздел 1, №1-6); задачи к практическим занятиям (Тема 1); вопросы к зачету №1-3,12
		Основные формулы классической теории вероятностей	задачи к практическим занятиям; контрольная работа	Тест (Раздел 2, №1-8); задачи к практическим занятиям (Тема 2) вопросы к зачету №4-7
		Последовательность независимых испытаний. Формулы Бернулли и Пуассона.	задачи к практическим занятиям, контрольная работа	Тест (Раздел 3, №1-6); задачи к практическим занятиям (Тема 3); вопросы к зачету №8-11
		Дискретные случайные величины	задачи к практическим занятиям	Тест (Раздел 4, №1-6); задачи к практическим занятиям (Тема 4); вопросы к зачету №13-15
		Непрерывные случайные величины	задачи к практическим занятиям	Тест (Раздел 5, №1-6); задачи к практическим занятиям (Тема 5); вопросы к зачету №16-17
		Многомерные случайные величины	задачи к практическим занятиям	Задачи к практическим занятиям (Тема 5);



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 28.03.02
«Наноинженерия» направленность (профиль) Нанотехнологии в материаловедении
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

			вопросы к зачету №20-21
	Числовые характеристики случайных величин	задачи к практическим занятиям	Тест (Раздел 6, №1-6); задачи к практическим занятиям (Тема 6); вопросы к зачету №19-20
	Предельные теоремы	вопросы к зачету	вопросы к зачету №22-24
	Основные понятия математической статистики	вопросы к зачету	вопросы к зачету №25-28
	Методы математической физики	задачи к практическим занятиям; контрольная работа	вопросы к зачету №29-44, задача

3.2 Содержание оценочных средств

Примеры тестовых вопросов

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов
Раздел 1 Основные понятия теории вероятностей. Статистическое и классическое определение вероятностей		
1	Подбрасывается игральная кость. Какое из указанных событий является невозможным событием:	1. выпадение шестерки 2. выпадение семерки 3. выпадение тройки 4. выпадение единицы
2	В каком из указанных случаев события являются несовместными:	1. выпадение герба на первой и второй монете при их бросании 2. при двух выстрелах появление промаха и попадания 3. выпадение на игральной кости при одном броске единицы и двойки 4. одновременное выпадение осадков в виде снега и дождя весной
3	Опыт состоит в подбрасывании двух монет. Рассматриваются следующие события: А - появление герба на первой монете;	1. $C=A \cap B$ 2. $C=A \setminus B$ 3. $C=A+B$ 4. $C=A \cup B$



	использовать формулу полной вероятности:	вероятность появления 1 или 6. 2. Вычислить вероятность выпадения 2-х гербов при двукратном бросании монеты. 3. Вероятность опоздать студенту на пару, если он едет на автобусе - 0.4, на троллейбусе - 0.55. Вычислить вероятность того, что студент опоздает на пару. 4. Вероятность опоздать студенту на пару, если он едет на автобусе - 0.4, на троллейбусе - 0.55. Студент опоздал на пару. Вычислить вероятность того, что поездка осуществлялась на автобусе.
5	Найти вероятность вытащить два белых шара последовательно из корзины с 4 белыми и 6 черными шарами. Шар после попытки не возвращается в корзину.	0.133
6	Указать название приведенной формулы $P(A+B) = P(A) + P(B)$	Сложения вероятностей
7	Имеются две одинаковых корзины. В первой корзине находится 3 белых и 4 черных шара; во второй - 1 белых и 3 черных. Некто выбирает наугад одну из урн и вынимает из нее шар. Найти вероятность того, что этот шар белый.	0.339
8	Студент пришел на экзамен, зная 6 вопросов из 23. На экзамене задается два вопроса. Найти вероятность того, что студент ответит хотя бы на 1 вопрос.	0.462
Раздел 3. Последовательность независимых испытаний. Формулы Бернулли и Пуассона.		
1	Указать, в каком из перечисленных случаев события можно считать испытаниями Бернулли:	1. Игральная кость подбрасывается независимо N раз. События - количество выпавших очков. 2. Игральная кость подбрасывается независимо N раз. События - выпадение четного и нечетного количества очков. 3. Игральная кость подбрасывается независимо N раз. События - номер испытания.
2	Указать для данной формулы ее название $P_n(k) = C_n^k p^k (1-p)^{n-k}$	1. формула Пуассона 2. формула Бернулли



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 28.03.02
«Наноинженерия» направленность (профиль) Нанотехнологии в материаловедении
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 11

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

4	Найти математическое ожидание $M\xi$ и дисперсию $D\xi$ случайной величины ξ , заданной следующей таблицей распределения. <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>ξ</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0.7</td> <td>0.2</td> <td>0.1</td> </tr> </table>	ξ	0	1	2	p	0.7	0.2	0.1	1. $M\xi=0,4$ $D\xi=0,44$ 2. $M\xi=0,3$ $D\xi=0,44$ 3. $M\xi=0,5$ $D\xi=0,5$ 4. $M\xi=0,4$ $D\xi=0,5$
ξ	0	1	2							
p	0.7	0.2	0.1							
5	Пусть случайной величиной является количество выпадения герба при 7 бросаниях монеты. Найти математическое ожидание этой случайной величины.	$M\xi=3.5$								
6	Найти дисперсию координаты точки, равномерно бросаемой в отрезок [5, 15].	$D\xi=8.33$								

Задачи к практическим занятиям

Задачи к практическим занятиям приведены в методической разработке:

Лаппа А. В., Зарезина А. С. Основные понятия, формулы и распределения теории вероятностей. Методических указаниях к практическим занятиям по курсу «Теория вероятности и математическая статистика»: Челябинск: Челябинский государственный университет, 2009. <http://phys.csu.ru/umk/ver2009.pdf>

Пример варианта контрольной работы № 1 (Разделы 1,2,3)

- Из ящика, содержащего три билета с номерами 1,2,3 вынимают по одному все билеты. Предполагается, что все последовательности билетов имеют одинаковые вероятности. Найти вероятность того, что, хотя бы у одного билета порядковый номер совпадет с собственным.
- Из урны, содержащей 3 белых и 2 черных шара, переложено 2 шара в урну, содержащую 3 белых и 3 черных шара. Найти вероятность вынуть после этого из второй урны черный шар.
- Простейшей радиобиологической моделью поражения клеток является модель попадания, согласно которой клетка гибнет, если в ее ядро попадет хотя бы одна ионизирующая частица. Какой вид имеет кривая выживаемости, то есть зависимость вероятности не поражения какой-либо клетки от числа упавших на популяцию частиц N ?

Примеры заданий контрольной работы № 2 и заданий по разделу «Методы математической физики»

Приведение к каноническому виду.

1.1 Привести уравнение к каноническому виду:

$$u_{xx} - u_{yy} + 2(a+b)u_x + 2(b-a)u_y = 0$$

1.2 Привести уравнение к каноническому виду:



$$2u_{xx} + u_{xy} - u_{yy} + 3(2a + b)u_x + 3(b - a)u_y = 0$$

1.3 Привести уравнение к каноническому виду:

$$2u_{xx} - u_{yx} - u_{yy} + 3(a + 2b)u_x + 3(b - a)u_y = 0$$

1.4 Привести уравнение к каноническому виду:

$$9u_{xx} - u_{yy} + 18(a + b)u_x + 6(b - a)u_y = 0$$

1.5 Привести уравнение к каноническому виду:

$$6u_{xx} + u_{yx} - u_{yy} + 3(5a + 2b)u_x + 5(b - a)u_y = 0$$

Общее решение уравнения

Найти общее решение уравнения

2.1 $u_{xx} - a^2u_{yy} = 0$.

2.2 $u_{xy} + 2axu_y = 0$.

2.3 $u_{xy} + 2byu_x = 0$.

2.4 $u_{xy} + au_y = 0$.

2.5 $u_{xy} + bu_x = 0$.

Решение задачи Коши для волнового уравнения. Формула Даламбера и Пуассона

Решить задачу Коши для волнового уравнения.

$$u_{tt} - u_{xx} = 0,$$

3.1 $u|_{t=0} = x^2,$

$$u_t|_{t=0} = 4x.$$

$$u_{tt} - 4u_{xx} = 0,$$

3.2 $u|_{t=0} = x^2,$

$$u_t|_{t=0} = x.$$

$$u_{tt} - a^2u_{xx} = 0,$$

3.3 $u|_{t=0} = \sin(x),$

$$u_t|_{t=0} = 0.$$



$$u_{tt} - u_{xx} = 0,$$

$$3.4 \quad u|_{t=0} = \sin(x),$$

$$u_t|_{t=0} = \cos(x).$$

$$u_{tt} - a^2 u_{xx} = \sin(kx),$$

$$3.5 \quad u|_{t=0} = 0,$$

$$u_t|_{t=0} = 0.$$

$$u_{tt} - a^2 u_{xx} = \cos(\omega t),$$

$$3.6 \quad u|_{t=0} = 0,$$

$$u_t|_{t=0} = 0.$$

$$u_{tt} - \Delta u = 0,$$

$$3.7 \quad u|_{t=0} = x^2,$$

$$u_t|_{t=0} = \sin(y).$$

Решение уравнений гиперболического типа методом Фурье.

Решить смешанную задачу для волнового уравнения:

$$u_{tt} - u_{xx} = 0,$$

$$u|_{x=0} = 0, \quad u|_{x=a} = 0.$$

$$4.1 \quad u|_{t=0} = \sin \frac{\pi x}{a},$$

$$u_t|_{t=0} = \sin \frac{2\pi x}{a}.$$

$$u_{tt} - u_{xx} = 0,$$

$$u|_{x=0} = 0, \quad u|_{x=a} = 0.$$

$$4.2 \quad u|_{t=0} = \sin \frac{\pi x}{a} + \sin \frac{3\pi x}{a},$$

$$u_t|_{t=0} = 0.$$



Версия документа - 1	стр. 14	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

$$u_{tt} - u_{xx} = 0,$$

$$u|_{x=0} = 0, \quad u|_{x=a} = 0.$$

$$4.3 \quad u|_{t=0} = 2 \sin \frac{2\pi x}{a} \cos \frac{\pi x}{a},$$

$$u_t|_{t=0} = 0.$$

$$u_{tt} - u_{xx} = 0,$$

$$u|_{x=0} = 0, \quad u|_{x=a} = at.$$

$$4.4 \quad u|_{t=0} = \sin \frac{\pi x}{a},$$

$$u_t|_{t=0} = x.$$

$$u_{tt} - u_{xx} = 0,$$

$$u|_{x=0} = 0, \quad u_x|_{x=a} = 0.$$

$$4.5 \quad u|_{t=0} = \sin \frac{\pi x}{2a},$$

$$u_t|_{t=0} = \sin \frac{3\pi x}{2a}.$$

Решение уравнений параболического типа методом Фурье

Решить смешанную задачу для уравнения теплопроводности

$$u_t - u_{xx} = 0,$$

$$5.1 \quad u|_{x=0} = 0, \quad u|_{x=a} = 0.$$

$$u|_{t=0} = \sin \frac{\pi nx}{a}.$$

$$u_t - u_{xx} = 0,$$

$$5.2 \quad u|_{x=0} = 0, \quad u|_{x=a} = 0.$$

$$u|_{t=0} = 2 \sin \frac{2\pi x}{a} \cos \frac{\pi x}{a}.$$



$$u_t - u_{xx} = x,$$

$$5.3 \quad u|_{x=0} = 0, \quad u|_{x=a} = at.$$

$$u|_{t=0} = \sin \frac{\pi x}{a}.$$

$$u_t - u_{xx} = 0,$$

$$5.4 \quad u|_{x=0} = 0, \quad u_x|_{x=a} = 0,$$

$$u|_{t=0} = \sin \frac{3\pi x}{2a}.$$

$$u_t - u_{xx} = 0,$$

$$5.5 \quad u|_{x=0} = 0, \quad u_x|_{x=a} = 0.$$

$$u|_{t=0} = 2 \sin \frac{\pi x}{a} \cos \frac{\pi x}{2a}.$$

Метод разделения переменных в уравнениях эллиптического типа.

Решить краевую задачу для уравнения Лапласа внутри круга $r < R$

$$\Delta u = 0,$$

$$6.1 \quad u|_{r=R} = \sin(\varphi).$$

$$\Delta u = 0,$$

$$6.2 \quad u|_{r=R} = \cos(\varphi).$$

$$\Delta u = 0,$$

$$6.3 \quad u|_{r=R} = \sin(n\varphi).$$

$$\Delta u = 0,$$

$$6.4 \quad u|_{r=R} = \sin(\varphi) \sin(2\varphi).$$

$$\Delta u = 0, \quad \Delta u = 0,$$

$$6.5 \quad u|_{r=R} = \cos^2(\varphi). \quad u|_{r=R} = \sin^2(\varphi).$$



Перечень индивидуальных заданий по разделу «Методы математической физики»

Задание 1. Канонический вид уравнений математической физики

Привести уравнение к каноническому виду в каждой из областей, где его тип сохраняется.

1. $u_{xx} + xu_{yy} - y^3 u_x = 0$
2. $u_{xx} + yu_{yy} - x^3 u_y = 0$
3. $u_{xx} + yu_{yy} + \frac{1}{2}u_y = 0$
4. $yu_{xx} + xu_{yy} + y^2 u_x = 0$
5. $xu_{xx} + yu_{yy} - x^2 u_x + x^2 u_y = 0$
6. $u_{xx} + xyu_{yy} + x^2 u_x = 0$
7. $yu_{xx} - x^2 u_{yy} + xu_x + xu_y = 0$
8. $y^2 u_{xx} - xu_{yy} + yu_x = 0$
9. $x^2 u_{xx} - y^2 u_{yy} + xu_x = 0$
10. $x^2 u_{xx} + y^2 u_{yy} - xyu_x = 0$
11. $y^2 u_{xx} + x^2 u_{yy} + xyu_y = 0$
12. $y^2 u_{xx} + 2xyu_{xy} + x^2 u_{yy} = 0$
13. $x^2 u_{xx} + 2xyu_{xy} + y^2 u_{yy} = 0$
14. $4yu_{xx} - e^{2x} u_{yy} - 4y^2 u_x = 0$

Задание 2. Уравнения гиперболического типа.

Записать и решить методом разделения переменных уравнение поперечных колебаний струны длиной L с жестко закрепленными концами и начальными условиями:

$$u(x,0) = F(x)$$

$$u_t(x,0) = f(x)$$

Номер варианта	$F(x)$	$f(x)$	L
1.	$x^2 - \frac{2}{L}$	0	4
2.	0	$x^2 - \frac{2}{L}$	4



3.	$x - \frac{2}{L}$	0	2
4.	0	$x - \frac{2}{L}$	2
5.	$\frac{2x}{L} - \frac{2}{L}$	0	4
6.	0	$\frac{2x}{L} - \frac{2}{L}$	4
7.	$x^2 - 2L$	0	π
8.	0	$x^2 - 2L$	π
9.	$x^2 - x$	0	4
10.	0	$x^2 - x$	4
11.	$x^3 - x$	0	2
12.	0	$x^3 - x$	2
13.	$L^2 - x^2$	0	4
14.	0	$L^2 - x^2$	4

Задание 3. Уравнения параболического типа.

Записать и решить методом разделения переменных уравнение теплопроводности ($a^2 = 1$) в стержне длиной L с теплоизолированной поверхностью с граничными условиями

1. $u(x_0, t) = 0$

2. $\left. \frac{\partial u}{\partial x} \right|_{x=x_0} = 0$

3. $\left(\frac{\partial u}{\partial x} - u \right) \Big|_{x=x_0} = 0$

и начальным условием:

$u(x, 0) = F(x).$

Номер варианта	$F(x)$	Номер граничного условия при $x_0 = 0$	Номер граничного условия при $x_0 = L$	L
15.	$x^2 - \frac{2}{L}$	1	2	4
16.	$(L - x)^2$	2	3	4



17.	$x - \frac{2}{L}$	3	1	2
18.	$(L - x)^2$	1	3	2
19.	$\frac{2x}{L} - \frac{2}{L}$	3	2	4
20.	$x^3 - \frac{L}{2}$	2	1	4
21.	$x^2 - 2L$	1	2	π
22.	x^2	2	3	π
23.	$x^2 - x$	3	1	4
24.	x	1	3	4
25.	$x^3 - x$	3	2	2
26.	$x^2 - x$	2	1	2
27.	$L^2 - x^2$	1	2	4
28.	$x^2 - \frac{2}{L}$	2	3	4

Задание 4. Уравнения эллиптического типа.

Записать и решить методом разделения переменных стационарное уравнение теплопроводности (уравнение Лапласа) в цилиндре радиуса R и высотой L . Оба основания цилиндра имеют нулевую температуру, а боковая поверхность цилиндра поддерживается при температуре, заданной функцией $u(R, z) = F(z)$.

Номер варианта	$F(z)$
1.	$z^2 - \frac{2}{L}$
2.	$(L - z)^2$
3.	$z - \frac{2}{L}$
4.	$(L - z)^2$
5.	$\frac{2z}{L} - \frac{2}{L}$
6.	$z^3 - \frac{L}{2}$
7.	$z^2 - 2L$



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 28.03.02
«Наноинженерия» направленность (профиль) Нанотехнологии в материаловедении
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 19

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

8.	z^2
9.	$z^2 - z$
10.	z
11.	$z^3 - z$
12.	$z^2 - z$
13.	$L^2 - z^2$
14.	$z^2 - \frac{2}{L}$

Вопросы к зачету

1. Статистическое определение вероятностей.
2. Алгебра событий и пространство элементарных событий.
3. Классическое определение вероятности.
4. Важнейшие свойства вероятности и простейшие формулы.
5. Условная вероятность. Формула умножения. Независимость событий.
6. Формула полной вероятности.
7. Формула Байеса.
8. Испытания Бернулли.
9. Формула Бернулли.
10. Формула Пуассона.
11. Теорема Бернулли*.
12. Геометрическая вероятность.
13. Дискретные случайные величины и их распределения.
14. Пуассоновский поток событий*.
15. Функция распределения вероятностей и ее свойства.
16. Плотность распределения вероятностей.
17. Основные распределения непрерывных случайных величин.
18. Математическое ожидание и его свойства.
19. Дисперсия и ее свойства.
20. Многомерные случайные величины*.
21. Преобразование случайных величин*.
22. Неравенство Чебышева*.
23. Закон больших чисел*.
24. Центральная предельная теорема*.
25. Выборка. Выборочные характеристики*.
26. Понятие оценки. Состоятельность и несмещенность оценок*.
27. Выборочная средняя. Несмещенная выборочная дисперсия*.
28. Доверительный интервал. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормального распределения*.
29. Приведение к каноническому виду в точке и классификация линейных уравнений второго порядка. Приведение к каноническому виду уравнения второго порядка по двум



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 28.03.02
«Наноинженерия» направленность (профиль) Нанотехнологии в материаловедении
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

независимым переменным.

30. Уравнение колебаний струны. Решение уравнения колебаний струны методом характеристик. Решение Даламбера и его физический смысл. Формула Даламбера.
31. Обобщенное решение задачи Коши для волнового уравнения.
32. Метод усреднения. Формула Пуассона, ее исследование.
33. Метод спуска. Физический смысл формул Пуассона.
34. Единственность решения задачи Коши для волнового уравнения.
35. Корректность постановки задачи Коши. Пример Адамара.
36. Смешанная задача для уравнения колебаний струны. Метод разделения переменных, его обоснование. Обобщенные решения краевой задачи.
37. Вывод уравнения теплопроводности. Дополнительные условия.
38. Принцип максимума. Теорема о единственности решения смешанной задачи. Единственность решения задачи Коши.
39. Задача Коши для уравнения теплопроводности. Интеграл Пуассона, его свойства, физический смысл. Распространение тепла на плоскости и в пространстве.
40. Уравнение Лапласа. Гармонические функции. Задачи Дирихле, Неймана.
41. Принцип максимума для гармонических функций. Единственность решения задачи Дирихле и непрерывная зависимость его от граничных условий.
42. Фундаментальные решения уравнения Лапласа. Функция Грина задачи Дирихле. Формула Грина. Симметричность функции Грина.
43. Решение задачи Дирихле с помощью функции Грина для полуплоскости, полупространства, круга и шара. Соответствующие внешние задачи.
44. Метод разделения переменных для решения задачи Дирихле. Сравнение с методом Фурье для задачи в Дирихле в круге.

Примечание: *отмечены вопросы, **не** входящие в список вопросов «теоретического минимума».

Обязательные распределения случайных величин:

- равномерное дискретное,
- биномиальное,
- пуассоновское,
- геометрическое,
- равномерное непрерывное,
- экспоненциальное,
- нормальное.

О каждом из этих распределений необходимо знать следующее:

- общая вероятностная модель, где появляется соответствующая случайная величина,
- смысл этой величины,
- закон распределения или функция распределения и плотность,
- математическое ожидание,
- дисперсия,



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 28.03.02
«Наноинженерия» направленность (профиль) Нанотехнологии в материаловедении
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 21	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

- смысл параметров,
- конкретный пример.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в два этапа.

На первом этапе студент выполняет компьютерный тест из 20 вопросов. Продолжительность – 30 минут.

На втором этапе студент отвечает на вопросы билета. Зачетный билет содержит два теоретических вопроса и задачу. Время подготовки к ответу на вопросы билета – 60 минут.

4.2. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Начисляемые баллы за выполнение плановых заданий

№ п/п	Перечень контрольных мероприятий	Максимальный рейтинговый балл
1	2	3
1.	Посещение лекционных занятий	10
2.	Посещение практических занятий	9
3.	Отчет по индивидуальным заданиям	16
4.	Контрольная работа № 1	15
5.	Контрольная работа № 2	15
6.	Билет (зачет)	30
	ИТОГО	100

Критерии оценивания отчета по индивидуальным заданиям:

Характеристики ответа	Баллы	Уровень освоения проверяемых компетенций
Правильно и с пояснениями решено все задание, сдано задание вовремя	9	высокий
Правильно и с пояснениями решено все задание, сдано задание не вовремя	7-8	средний
Задание решено, но есть незначительные ошибки	4-6	
Задание решено частично	1-3	базовый
Задание не решено	0	недостаточный



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» направленность (профиль) Нанотехнологии в материаловедении
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 22	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

В течение семестра проводится две **контрольные работы**.

Одна **контрольная работа** проводится по разделам «Статистическое и классическое определение вероятностей», «Основные формулы классической теории вероятностей» и «Последовательность независимых испытаний. Формулы Бернулли и Пуассона». На контрольной работе студенту предлагается решить 3 задачи. Максимальный балл за контрольную работу – 9 баллов.

Вторая **контрольная работа** проводится по разделу «Методы математической физики» («Уравнения гиперболического типа», «Уравнения параболического типа», «Уравнения эллиптического типа»). На контрольной работе студенту предлагается решить 3 задачи.

Критерии оценивания контрольной работы:

Характеристики ответа	Баллы	Уровень освоения проверяемых компетенций
Правильно и с пояснениями решены три задачи	15	высокий
Решены три задачи, но есть ошибки	11-14	средний
Правильно и с пояснениями решены две задачи	10	
Решены две задачи, но есть ошибки	6-9	базовый
Правильно решена одна задача	5	
Частично решена одна задача	0	недостаточный

Таким образом, за работу в семестре студент может получить максимум 70 баллов.

Зачет проходит в письменно-устной форме и представляет собой ответ на 2 вопроса билета. Максимальный балл за ответы по билету – 30 баллов.

Критерии оценивания теоретических вопросов:

Характеристики ответа	Баллы	Уровень освоения проверяемых компетенций
Ответил на оба вопроса билета, воспроизведя соответствующие математические выкладки и логические рассуждения. Возможны несущественные ошибки.	20-30	высокий
Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но при этом допускаются негрубые ошибки при выводе формул.	10-19	средний
Знает «теоретический минимум», т.е. отвечает на вопрос базового уровня и знает основные понятия, соотношения (без вывода), название и физический смысл величин.	5-9	базовый
Не может ответить на вопрос базового уровня	0	недостаточный

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными за каждый этап при



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра общей и теоретической физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 28.03.02
«Наноинженерия» направленность (профиль) Нанотехнологии в материаловедении
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 23	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

прохождении промежуточной аттестации:

Критерии оценивания:

0-60 баллов – не зачтено;

61-100 баллов - зачтено.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично: предполагает формирование компетенций на высоком уровне: студент свободно владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины «Дополнительные главы математики», что позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по учебным вопросам данной дисциплины; полностью сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач и уверенно владеть навыком их решения;
2. Средний уровень соответствует оценке хорошо: предполагает формирование компетенций на среднем уровне: студент хорошо владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины «Дополнительные главы математики»; сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач и владеть навыками решения базовых задач;
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно: предполагает формирование компетенций на начальном уровне: студент знает «теоретический минимум» и недостаточно владеет методами решения базовых задач по дисциплине «Дополнительные главы математики»;
4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно: студент не владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины «Дополнительные главы математики»; не владеет навыками решения базовых задач.

