

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.06.2026 11:10:34
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bb98f566cb77a486b9ad78868522523



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет заочного и дистанционного обучения
Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов 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)
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль)
Материаловедение и технологии материалов

Присваиваемая квалификация (степень)
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора **2026**

Челябинск, 2026 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет заочного и дистанционного обучения
Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 22.03.01
«Материаловедение и технологии материалов» направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 2	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
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. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет заочного и дистанционного обучения
Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль): Физико-химия процессов и материалов

Дисциплина: Дополнительные главы математики

Год: 2

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, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	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»)
Факультет заочного и дистанционного обучения
Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов 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</p> <p>Знать: Для достижения ОПК-1.1: основы теории вероятностей и математической статистики; теоретические основы, основные понятия, методы и модели математической физики;</p> <p>Уметь: Для достижения ОПК-1.2: использовать вероятностный подход для описания физических явлений; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, методами и моделями математической физики;</p> <p>Владеть: 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	контрольная работа	Тестирование
		Основные формулы классической теории вероятностей		
		Последовательность независимых испытаний. Формулы Бернулли и Пуассона.		
		Дискретные случайные величины		
		Непрерывные случайные величины		
Многомерные случайные величины				



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет заочного и дистанционного обучения
Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

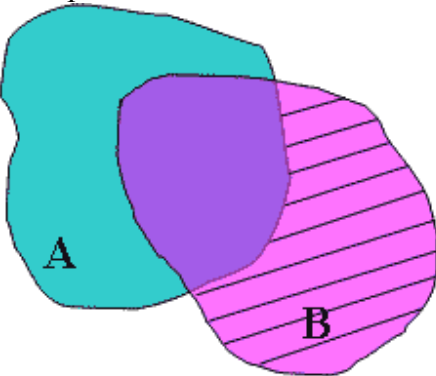
		Числовые характеристики случайных величин		
		Предельные теоремы		
		Основные понятия математической статистики		
		Методы математической физики		

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; В - появление герба на второй монете;	1. $C=A \cap B$ 2. $C=A \setminus B$ 3. $C=A+B$ 4. $C=A \cup B$



	<p>С - появление двух гербов. Определить, какому случаю соответствует данное событие:</p>	
4	<p>Формула классической вероятности служит для нахождения:</p>	<ol style="list-style-type: none">1. числа возможных способов появления события А2. вероятности появления события А3. числа элементарных событий4. события А
5	<p>События А и В приведены на диаграмме Вьена. Заштрихованная область соответствует:</p> 	<ol style="list-style-type: none">1. пересечению этих событий2. разности этих событий3. достоверному событию4. противоположному событию5. объединению этих событий
6	<p>В результате пересечения событий А и В:</p>	<ol style="list-style-type: none">1. произойдет событие А, событие В не произойдет2. произойдет или событие А, или событие В3. не произойдет ни одно событие4. произойдет и событие А, и событие В
Раздел 2. Основные формулы классической теории вероятностей		
1	<p>Используя формулу классической вероятности, найти вероятность вытащить туз пиковой масти из колоды игральных карт (36 карт).</p>	1/36
2	<p>Для подготовки к зачету выдано 23 вопросов. Студент выучил только 16. Найти вероятность сдать зачет, если для этого требуется ответить на 1 вопрос.</p>	0.696
3	<p>Для расчета вероятности пересечения двух событий используется формула:</p>	<ol style="list-style-type: none">1. умножения вероятностей2. геометрической вероятности3. сложения вероятностей4. полной вероятности
4	<p>Для какой из приведенных задач можно использовать формулу полной</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Бросается игральная кость. Найти вероятность появления 1 или 6.



	вероятности:	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 3. формула полной вероятности



		4. формула геометрической вероятности
3	Какое из перечисленных условий позволяет использовать формулу Пуассона вместо формулы Бернулли:	1. события не являются испытаниями Бернулли. 2. $\lambda = N \cdot p = \text{const}$ 3. события образуют испытания Бернулли, вероятность одного успеха p намного меньше единицы, большое число испытаний N, при этом $\lambda = N \cdot p = \text{const}$ 4. вероятность одного успеха намного меньше единицы, большое число испытаний.
4	Точка наудачу бросается в круг радиуса R , в который вписан треугольник площадью S . Указать формулу для расчета вероятности попадания точки в треугольник.	1. формула Бернулли 2. формула полной вероятности 3. геометрическое распределение 4. формула геометрической вероятности
5	Передается сообщение из 4 знаков. Найти вероятность того, что сообщение не будет искажено, если вероятность искажения одного знака равна 0.4.	0.13
6	После бури произошел обрыв телеграфной линии между 40 -ым и 65 -ым километрами. Найти вероятность того, что обрыв произошел между 50 -ым и 53 -ым километрами.	0.12
Раздел 4 Дискретные случайные величины		
1	Дискретной случайной величиной называется:	1. случайная величина, принимающая конечное или счетное число возможных значений 2. случайная величина, которая принимает случайные значения 3. вероятность появления некоторого события 4. случайная величина, вероятность появления которой меньше 1
2	Укажите верный график для функции распределения:	1. В 2. Б 3. А 4. Г



3	<p>Укажите распределение, которое не является распределением дискретной случайной величины:</p>	<p>1. биномиальное 2. пуассоновское 3. экспоненциальное 4. геометрическое</p>																								
4	<p>Указать название приведенного распределения $\xi_i=0,1,\dots; p_i=p^i(1-p)$</p>	<p>геометрическое распределение</p>																								
5	<p>Укажите вероятностную модель, к которой может быть применено распределение Пуассона:</p>	<p>1. испытания Бернулли, где ξ - число успехов в N испытаниях, $N \ll 1$ 2. случайный выбор шара из урны 3. пуассоновский поток событий 4. испытания Бернулли, где ξ - число успехов до первой неудачи</p>																								
6	<p>Укажите номер рисунка, который соответствует закону распределения дискретной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="311 1422 550 1534"> <tr><td>ξ</td><td>-1</td><td>0</td></tr> <tr><td>p</td><td>0.3</td><td>0.7</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">А</p> <table border="1" data-bbox="630 1422 869 1534"> <tr><td>ξ</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>p</td><td>0.3</td><td>0.8</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">Б</p> <table border="1" data-bbox="311 1579 550 1691"> <tr><td>ξ</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>p</td><td>-0.3</td><td>0.7</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">В</p> <table border="1" data-bbox="630 1579 869 1691"> <tr><td>ξ</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>p</td><td>0.3</td><td>1.7</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">Г</p>	ξ	-1	0	p	0.3	0.7	ξ	0	1	p	0.3	0.8	ξ	2	3	p	-0.3	0.7	ξ	2	3	p	0.3	1.7	<p>1. Б 2. В 3. Г 4. А</p>
ξ	-1	0																								
p	0.3	0.7																								
ξ	0	1																								
p	0.3	0.8																								
ξ	2	3																								
p	-0.3	0.7																								
ξ	2	3																								
p	0.3	1.7																								
Раздел 5 Непрерывные случайные величины																										
1	<p>Непрерывная случайная величина может принимать:</p>	<p>1. счетное количество значений 2. только положительные значения 3. несчетное количество значений 4. только неотрицательные значения</p>																								



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет заочного и дистанционного обучения
Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов 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:



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет заочного и дистанционного обучения

Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 22.03.01
«Материаловедение и технологии материалов» направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 12

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

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

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

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

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

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

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

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

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



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет заочного и дистанционного обучения

Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 22.03.01
«Материаловедение и технологии материалов» направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 15

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

- $u_{xx} + xu_{yy} - y^3 u_x = 0$
- $u_{xx} + yu_{yy} - x^3 u_y = 0$
- $u_{xx} + yu_{yy} + \frac{1}{2}u_y = 0$
- $yu_{xx} + xu_{yy} + y^2 u_x = 0$
- $xu_{xx} + yu_{yy} - x^2 u_x + x^2 u_y = 0$
- $u_{xx} + xu_{yy} + x^2 u_x = 0$
- $yu_{xx} - x^2 u_{yy} + xu_x + xu_y = 0$
- $y^2 u_{xx} - xu_{yy} + yu_x = 0$
- $x^2 u_{xx} - y^2 u_{yy} + xu_x = 0$
- $x^2 u_{xx} + y^2 u_{yy} - xyu_x = 0$
- $y^2 u_{xx} + x^2 u_{yy} + xyu_y = 0$
- $y^2 u_{xx} + 2xyu_{xy} + x^2 u_{yy} = 0$
- $x^2 u_{xx} + 2xyu_{xy} + y^2 u_{yy} = 0$
- $4yu_{xx} - e^{2x} u_{yy} - 4y^2 u_x = 0$

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



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет заочного и дистанционного обучения
Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов 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.	$z^2 - \frac{2}{L}$

Типовые вопросы для подготовки к тестированию

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»)
Факультет заочного и дистанционного обучения
Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов 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»)
Факультет заочного и дистанционного обучения
Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов 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 - тестирование.

4.2. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей успеваемости и итогового тестирования. Оценка итогового тестирования (Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (макс - 100)): менее 60 % - не зачтено; 60-100 % - зачтено.

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

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

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.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет заочного и дистанционного обучения
Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 22

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе

утверждено 27.02.26

А.А. Саламатов

Ученым советом факультета заочного и дистанционного обучения

Протокол заседания № 01 от 12.02.2026

Председатель Ученого совета факультета
заочного и дистанционного обучения

согласовано

Ш.Ш. Ягафаров

Заседанием кафедры современных образовательных технологий

Протокол заседания № 01 от 12.02.2026

И.о.заведующего кафедрой

согласовано

Н.А. Берг

Автор (составитель)

О. В. Еретнова

Структура фондов оценочных средств соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27 сентября 2022 №573-1