

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 20.05.2026 23:50:54 Уникальный программный ключ: 891934b8c2cf7b6350cbe51cdda3096e877f1f3	Рабочая программа дисциплины "Уравнения математической физики" по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Математическое моделирование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Уравнения математической физики

Направление подготовки (специальность)

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Математическое моделирование

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2026

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Миасс 2026 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является знакомство с методами построения математических моделей физических явлений, изучение основных методов исследования, возникающих при этом дифференциальных задач, выяснение физического смысла получаемых решений.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижения индикаторов:

ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук;

ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук;

ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов математики и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-3.1. Имеет представление об известных математических моделях, применяемых для решения задач в области профессиональной деятельности;

ОПК-3.2. Демонстрирует умения применять и модифицировать математические модели для решения прикладных задач;

ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения и выполнения модификаций математических моделей для решения прикладных задач.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.16

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Базируется на знаниях следующих дисциплин: «Алгебра», «Геометрия», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения».

Алгебра

Геометрия

Математический анализ

Дифференциальные уравнения

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Знания, полученные в процессе изучения дисциплины «Уравнения математической физики» будут использованы при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ, прохождении преддипломной практики и в дисциплинах: Математическое моделирование, Расчет на прочность, Пакеты прикладных программ,...

Расчет на прочность

Пакеты прикладных программ

Численные методы

Программные комплексы конечно-элементного анализа

Производственная практика (преддипломная практика)

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности**

#### Знать:

Для достижения ОПК-1.1:  
знать предмет и методы уравнений математической физики; классификацию дифференциальных уравнений в частных производных математической физики; вывод уравнения колебаний струны, уравнения теплопроводности, уравнения Лапласа и Пуассона.

#### Уметь:

Для достижения ОПК-1.2:  
уметь ставить дифференциальные задачи для уравнений математической физики: первую, вторую, третью краевые



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Уравнения математической физики" по направлению подготовки  
(специальности) 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю)  
Математическое моделирование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

задачи и задачу Коши.

**Владеть:**

Для достижения ОПК-1.3:  
владеть методами решения дифференциальных задач для уравнений математической физики: метод характеристик,  
метод Фурье, метод Даламбера, метод функций Грина.

**ОПК-3: Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности**

**Знать:**

Для достижения ОПК-3.1:  
знать физические процессы, которые описываются уравнениями математической физики: теплопроводности и  
диффузии, колебательные процессы, установившиеся процессы.

**Уметь:**

Для достижения ОПК-3.2:  
уметь строить математические модели процессов теплопроводности и диффузии, колебательных процессов,  
установившихся процессов с помощью уравнений в частных производных.

**Владеть:**

Для достижения ОПК-3.3:  
владеть способностью находить решения математических моделей, построенных на уравнениях математической  
физики и интерпретировать их физический смысл.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- предмет и методы уравнений математической физики; классификацию дифференциальных уравнений в частных производных математической физики; вывод уравнения колебаний струны, уравнения теплопроводности, уравнения Лапласа и Пуассона;
3.1.2	- физические процессы, которые описываются уравнениями математической физики: теплопроводности и диффузии, колебательные процессы, установившиеся процессы.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- уметь ставить дифференциальные задачи для уравнений математической физики: первую, вторую, третью краевые задачи и задачу Коши;
3.2.2	- строить математические модели процессов теплопроводности и диффузии, колебательных процессов, установившихся процессов с помощью уравнений в частных производных.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- методами решения дифференциальных задач для уравнений математической физики: метод характеристик, метод Фурье, метод Даламбера, метод функций Грина;
3.3.2	-способностью находить решения математических моделей, построенных на уравнениях математической физики и интерпретировать их физический смысл.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>8 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 288	Виды контроля в семестрах: экзамены 6 зачеты 5
в том числе :	
аудиторные занятия : 132	
самостоятельная работа : 143,5	
часов на контроль : 9	
контактная работа: 135,5	
ИКР: 3,5	

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Уравнения гиперболического типа			



1.1	Классификация дифференциальных уравнений. Приведение к каноническому виду. /Лек/	5	6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2
1.2	Вывод уравнения колебаний струны. Постановка начальных и краевых условий. Типы краевых условий. Постановка краевых задач. Формула Даламбера. Понятие об обобщённом решении. Метод Фурье. Доказательство теоремы единственности решения задачи о колебаниях струны. Собственные числа и собственные функции, их свойства. Вынужденные колебания струны /Лек/	5	28	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2
1.3	Приведение дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка с двумя независимыми переменными к каноническому виду методом характеристик. /Пр/	5	6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
1.4	Решение гиперболических уравнений методом Фурье /Пр/	5	28	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
1.5	Постановка краевых задач и задачи Коши для уравнений гиперболического типа /Ср/	5	75,8	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
1.6	Индивидуальные консультации/ИКР /ИКР/	5	0,2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2
<b>Раздел 2. Уравнения параболического типа</b>				
2.1	Линейная задача о распространении тепла. Уравнение теплопроводности и диффузии. Постановка краевых задач. Принцип максимума, теорема единственности. Фундаментальное решение уравнения теплопроводности и его физический смысл. /Лек/	6	16	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2
2.2	Решение уравнений параболического типа методом Фурье /Пр/	6	16	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
2.3	Решение неоднородных уравнений параболического типа /Ср/	6	30	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
<b>Раздел 3. Уравнения эллиптического типа</b>				
3.1	Уравнения Лапласа. Решение уравнения Пуассона. Функция Грина. Теория потенциала. Специальные функции. Интегральные уравнения, соответствующие краевым задачам /Лек/	6	16	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2
3.2	Решение уравнений эллиптического типа /Пр/	6	16	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1
3.3	Решение эллиптических уравнений методом Фурье /Ср/	6	37,7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
3.4	Индивидуальные консультации/ИКР /ИКР/	6	3,3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ



### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа  
Вопросы к экзамену и зачету  
Тесты  
Экзамен

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Образцы контрольных работ и теста в Приложении

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету пятого семестра

1. Предмет математической физики.
2. Основные этапы развития математической физики.
3. Определение дифференциального уравнения с частными производными.
4. Определение линейного, нелинейного, квазилинейного дифференциального уравнения с частными производными.
5. Определение однородного и неоднородного дифференциального уравнения с частными производными.
6. Квадратичная форма дифференциального уравнения второго порядка с частными производными.
7. Классификация дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка по дискриминанту квадратичной формы.
8. Канонический вид дифференциальных уравнений второго порядка с частными производными.
9. Характеристическое уравнение квадратичной формы. Метод характеристик.
10. Теорема о возможности приведения дифференциальных уравнений второго порядка с частными производными к каноническому виду.
11. Приведение к каноническому виду дифференциальных уравнений второго порядка с частными производными гиперболического типа.
12. Приведение к каноническому виду дифференциальных уравнений второго порядка с частными производными параболического типа.
13. Приведение к каноническому виду дифференциальных уравнений второго порядка с частными производными эллиптического типа.
14. Вывод уравнения колебаний струны.
15. Требования к начальным и граничным условиям дифференциальной задачи
16. Краевые задачи для уравнения колебаний струны.
17. Задача Коши для уравнения колебаний струны.
18. Формула Даламбера.
19. Теорема о непрерывной зависимости решения задачи Коши для уравнения колебаний струны от начальных данных.
20. Распространение по бесконечной струне волн отклонения.
21. Распространение по бесконечной струне волн импульса.
22. Метод Фурье для гиперболического уравнения.
23. Стоячие волны закрепленной струны.
24. Теорема единственности решения задачи о колебаниях струны.
25. Собственные числа и собственные функции задачи Штурма-Лиувилля на отрезке.
26. Какие колебания называются гармоническими?
27. Свойства собственных чисел и собственных функций.
28. Свойство соответствия каждому собственному числу единственной собственной функции.
29. Свойство соответствия каждой собственной функции единственного собственного числа.
30. Свойство ортогональности собственных функций.
31. Свойство вещественности собственных чисел.
32. Свойство неотрицательности собственных чисел.
33. Решение неоднородного уравнения колебаний струны.

Перечень вопросов к экзамену шестого семестра

1. Вывод уравнения теплопроводности.
2. Коэффициент теплопроводности, его размерность.
3. Коэффициент температуропроводности, его размерность.
4. Коэффициент теплоотдачи, его размерность.
5. Закон теплопроводности Фурье.
6. Закон теплообмена Ньютона.



7. Вывод уравнения диффузии.
8. Первая краевая задача для уравнения теплопроводности.
9. Вторая краевая задача для уравнения теплопроводности.
10. Третья краевая задача для уравнения теплопроводности.
11. Задача Коши для уравнения теплопроводности.
12. Принцип максимума и принцип минимума для уравнения теплопроводности
13. Метод Фурье для уравнения теплопроводности.
14. Краевые задачи для уравнения теплопроводности с ненулевыми граничными условиями.
15. Краевые задачи для уравнения теплопроводности с граничными условиями третьего рода.
16. Распространение тепла в бесконечном стержне.
17. Показать, что функция удовлетворяет уравнению теплопроводности.
18. Показать, что функция удовлетворяет начальному условию .
19. Фундаментальное решение уравнения теплопроводности и его физический смысл.
20. Свойства фундаментального решения уравнения теплопроводности.
21. Функция источника однородной краевой задачи для уравнения теплопроводности.
22. Метод Фурье для неоднородной краевой задачи уравнения теплопроводности.
23. Метод функций Грина для уравнения теплопроводности.
24. Функция Грина задачи Коши для уравнения теплопроводности на прямой.
25. Уравнения эллиптического типа, постановка краевых задач.
26. Фундаментальное решение уравнения Лапласа в пространстве и на плоскости.
27. Аналитичность гармонических функций.
28. Первая формула Грина.
29. Вторая формула Грина.
30. Первое свойство гармонических функций.
31. Второе свойство гармонических функций.
32. Третье свойство гармонических функций.
33. Четвертое свойство гармонических функций.
34. Теорема единственности задачи Дирихле для уравнения Лапласа.
35. Теорема о непрерывной зависимости решения задачи Дирихле для уравнения Лапласа.
36. Метод Фурье решения задачи Дирихле для уравнения Лапласа в круге.
37. Метод Фурье решения задачи Неймана для уравнения Лапласа в круге.

#### 6.4. Критерии оценивания

##### Критерии оценивания теста:

В случае, если в тесте указаны 5 вопросов, то в вариантах ответов имеется только один правильный ответ. За 5 правильных ответов студент получает оценку "отлично". За 4 правильных ответа - "хорошо", за 3 правильных ответа "удовлетворительно", За 1 или 2 правильных ответов "неудовлетворительно".

В случае, если в тесте более 5 вопросов, то в вариантах ответов возможен не один, а несколько правильных ответов. Каждый правильный ответ студента отмечается знаком "+", неправильный - знаком "-". если студент пропустил вопрос, то ставится знак "-". Количество плюсов суммируется и оценка выставляется следующим образом.

- 1) Если кол-во "+" менее 50%, от общего числа ответов, то ставится оценка "Неудовлетворительно".
- 2) Если кол-во знаков "+" находится в диапазоне от 50%+1 правильный ответ до 66%, то ставится оценка "удовлетворительно".
- 3) Если кол-во знаков "+" находится в диапазоне от 66%+1 правильный ответ до 83%, то ставится оценка "хорошо".
- 4) Если кол-во знаков "+" находится в диапазоне от 83%+1 правильный ответ до 100%, то ставится оценка "отлично".

##### Критерии оценивания контрольной работы:

###### "Отлично"

- 1) студент легко ориентируется в содержании учебного материала, свободно пользуется понятийным аппаратом;
- 2) обладает умением связывать теорию с практикой;
- 3) знает и правильно применяет формулы;
- 4) решение задачи записано понятно, аккуратно, последовательно;
- 5) записан правильный ответ

###### "Хорошо"

- 1) студент демонстрирует полное освоение теоретического материала, владеет понятийным аппаратом, осознанно применяет знания для решения практических задач;
- 2) знает и применяет формулы, но допускает небольшие неточности;
- 3) решение задачи записано, но не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;
- 4) записан правильный ответ



"Удовлетворительно"

- 1) студент демонстрирует неполное освоение теоретического материала, плохо владеет понятийным аппаратом, плохо ориентируется в изученном материале;
- 2) знает отдельные формулы, но допускает значительные неточности в их применении;
- 3) решение задачи записано неверно, не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;
- 4) записан правильный ответ

"Неудовлетворительно"

- 1) студент имеет разрозненные, бессистемные знания;
- 2) не может применять знания для решения практических задач;
- 3) решение задачи записано неверно либо отсутствует;
- 4) записан неправильный ответ либо не записан ответ

Зачет

Критериями письменного и письменно-устного ответа выступают следующие качества знаний:

полнота – количество знаний об изучаемом объекте, входящих в программу;

глубина – совокупность осознанных знаний об объекте;

конкретность – умение раскрыть конкретные проявления обобщённых знаний (доказать на примерах основные положения);

системность – представление знаний об объекте в системе, с выделением структурных её элементов, расположенных в логической последовательности;

развёрнутость – способность развернуть знания в ряд последовательных шагов;

осознанность – понимание связей между знаниями, умение выделить существенные и несущественные связи, познание способов и принципов получения знаний.

Письменный и письменно-устный ответ студента по вопросам дисциплины оценивается положительно с выставлением оценки «зачтено» в следующих случаях:

- студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала; умеет связывать теорию с практикой, решает соответствующие задачи, теоретические выводы подтверждает примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос; показана совокупность осознанных знаний об объекте изучения, доказательно раскрыты основные положения (свободно оперирует понятиями, терминами, персоналиями и др.); в ответе прослеживается чёткая структура, выстроенная в логической последовательности; ответ изложен литературным грамотным языком и носит самостоятельный характер; все расчеты в расчетных заданиях выполнены верно.

– ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности (несущественные ошибки) в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; были допущены неточности в определении понятий, персоналий, терминов, дат и др, допущены незначительные ошибки в расчетных заданиях, допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

– студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения концептуальных и нормативных документов, не умеет обосновать свои суждения; наблюдается нарушение логики изложения; в ответе не присутствуют доказательные выводы; сформированность умений показана слабо, допущены незначительные ошибки в расчетных заданиях. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

Оценка «незачтено» за письменный и письменно-устный ответ студента по вопросам дисциплины выставляется в случаях, когда:

– студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажает их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Экзамен

«Отлично» (5) – студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала; умеет связывать теорию с практикой, теоретические выводы подтверждает примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по



излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер.

«Хорошо» (4) – ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности (несущественные ошибки) в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

«Удовлетворительно» (3) – студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных, не умеет обосновать свои суждения; наблюдается нарушение логики изложения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

«Неудовлетворительно» (2) – студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажает их смысл; не ориентируется в программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Владимиров В. С., Михайлов В. П., Михайлова Т. В., Шабунин М. И.	Сборник задач по уравнениям математической физики: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485543">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485543</a> )	Москва : Физматлит, 2016	ЭБС
Л1.2	Канарейкин А.И.	Уравнения математической физики: учебник ( <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=452836">https://znanium.ru/catalog/document?id=452836</a> )	Вологда : Инфра- Инженерия, 2024	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Прокудин Д. А., Глухарева Т. В., Казаченко И. В.	Уравнения математической физики: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278923">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278923</a> )	Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014	ЭБС

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л3.1	Тюлькин Б. М.	Практическое решение задач по уравнениям математической физики гиперболического и параболического типов: учебное пособие : [в 2 частях]	Миасс : [Геотур], 2012	
Л3.2	Тюлькин Б. М.	Практическое решение задач по уравнениям математической физики параболического и эллиптического типов: учебное пособие : [в 2 частях]	Миасс : [Геотур], 2012	

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Костин, А.Б. Уравнения математической физики: Пособие по практическим занятиям: Ч. 1. Учебное пособие / А.Б. Костин И.В. Тихонов, Д.С. Ткаченко. – [Электронный ресурс] – М.: МИФИ, 2007. – 152 с. – URL: <a href="http://bookfi.org/g/">http://bookfi.org/g/</a>			
Э2	Карчевский, М.М. Лекции по уравнениям математической физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.М. Карчевский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 164 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/72982">https://e.lanbook.com/book/72982</a> . — Загл. с экрана. <a href="https://e.lanbook.com/book/72982#book_name">https://e.lanbook.com/book/72982#book_name</a>			



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Уравнения математической физики" по направлению подготовки  
(специальности) 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю)  
Математическое моделирование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 10

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992 .
2. Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: <http://biblioclub.ru/>.
3. Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <http://e.lanbook.com/>.
4. Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. – URL: <https://urait.ru>.
5. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Миасс, ул. Керченская, д. 1 аудитория № 301.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых консультаций, индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации: Миасс, ул. Керченская, д. 1 аудитория № 301.  
Основное оборудование: учебные столы, совмещенные со скамейками на 56 посадочных мест, стол преподавателя, стул преподавателя, доска 3 створчатая ученическая обычная настенная, стационарное мультимедийное интерактивное оборудование:  
аудио колонки microlab, проектор Epson, экран настенный, компьютер Gigabyte, монитор Philips.  
Учебно-наглядные пособия: презентации по темам лекций  
Программное обеспечение: Операционная система Windows 10 Акт приема-передачи 437/к 19.09.2012.  
Пакет офисных программ Adobe Reader свободное программное обеспечение; OpenOffice свободное программное обеспечение; MPC-NC свободное программное обеспечение; Google Chrome свободное программное обеспечение. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security 11 на основе лицензионного договора № кб-1692 от 11.09.2019.
3. Помещение для самостоятельной работы: Миасс, ул. Керченская, д. 1 Читальный зал, аудитория 312.  
Основное оборудование: Количество посадочных мест - 42, 1 персональный компьютер с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД, Wi-Fi. Программное обеспечение: Операционная система Windows 10 Акт приема-передачи 528/о от 15.09.2014; Операционная система Windows 10 Акт приема-передачи 437/к от 19.09.2012; Пакет офисных программ Adobe Reader свободное программное обеспечение; OpenOffice свободное программное обеспечение; MPC-NC свободное программное обеспечение; Google Chrome свободное программное обеспечение. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security 11 на основе лицензионного договора № кб-1692 от 11.09.2019.

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины «Уравнения математической физики» студент должен ясно представлять, что результат обучения зависит не только от работы преподавателей на лекционных и практических занятиях, но и от того, насколько добросовестно он сам подойдет к этому процессу.  
Необходимо сразу точно понять критерии оценки всех видов учебной работы в течение учебного семестра, критерии получения экзаменационной оценки.  
Все формы учебной работы имеют равное значение, поэтому посещение как лекционных, так и практических занятий, выполнение всех видов самостоятельной работы и активное участие в учебной деятельности позволят добиться высоких результатов.  
Необходимо использовать рекомендованную основную и дополнительную литературу, при этом достаточно взять один – два базовых учебника из списка основной литературы, и по мере необходимости – дополнительную учебную литературу и периодические издания.  
На лекционных и практических занятиях студент может не только закрепить знание и понимание учебного материала, но и развить профессиональные навыки составления презентаций и отчетов. Поэтому результат обучения



в существенной степени определяется качеством самостоятельной подготовки, умением находить интересный материал. Все контрольные работы и письменные задания являются обязательными для выполнения. Особое внимание следует уделять самостоятельной работе, в ходе которой можно как закрепить знания материал, так и расширить профессиональный кругозор. Кроме того, можно определить круг научных интересов, выбрав тему будущей дипломной или научно-исследовательской работы при подготовке к лекционным и практическим занятиям и в ходе выполнения письменных самостоятельных работ. Это позволит накопить достаточно количество теоретического и практического материала для ее выполнения.

Результаты работы студентов подводятся в ходе их промежуточной и итоговой аттестации. Промежуточная аттестация обычно проводится два раза в семестр. Она отражает работу студентов на лекционных и практических занятиях. В случае если студент не прошел аттестацию, он не будет допущен к зачету.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету является важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции в TeamOffice365) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, электронная почта, социальные сети, мессенджеры).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей, Office365. Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

## **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Уравнения математической физики" по направлению подготовки  
(специальности) 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю)  
Математическое моделирование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 12

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

**01.03.02 Прикладная математика и информатика, Математическое моделирование, Уравнения математической физики, 2026, очная**

**Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована:**

Проректор по учебной работе      утверждено 27.02.26      А.А. Саламатов

Ученым советом Миасского филиала ФГБОУ ВО "ЧелГУ"

Протокол заседания № 8 от 24.02.2026

Председатель Ученого совета  
Миасского филиала ФГБОУ ВО  
"ЧелГУ"

согласовано

Т.В. Малькова

**Заседанием кафедры прикладной математики**

Протокол заседания № 6 от 30.01.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

Е.В. Дутикова

Автор (составитель)

Е.А. Рождественская

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**