

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий  
Кафедра Математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет естественных  
наук, математики и  
технологий

Токарева Юлия Сергеевна

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.02.01 Уравнения математической физики  
на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 44.03.01 - Педагогическое образование

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

Профиль – Математическое образование (для набора 2021)  
Форма обучения: Заочная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Познакомить обучающихся с прикладными задачами математики, построением математических моделей реальных процессов и разработкой методов решения поставленных математических задач

Задачи изучения дисциплины:

Выработать у студентов умение решать уравнения математической физики, описывающих реальные процессы из различных областей практической деятельности

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Относится к дисциплинам по выбору, изучается в 10 семестре. Дисциплина "Уравнения математической физики" обеспечивает подготовку по одной из фундаментальных математических дисциплин. При изучении дисциплины "Уравнения математической физики" используются понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, высшей алгебры, теории функций комплексного переменного и функционального анализа.

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Виды занятий	Семестр 10	Всего часов
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	14	14
Лекционные (ЛК)	6	6
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	8	8
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	58	58
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-8	ОПК-8.1. Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека общества в области гуманитарных знаний; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека общества в области естественнонаучных знаний; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека общества в области нравственного воспитания	Знать: основные определения; основные методы математической физики; основные теоремы теории математической физики; алгоритмы решения задач математической физики; приложения математической физики; все понятия и определения математической физики
ОПК-8	ОПК-8.2. Умеет: использовать современные, в том числе интерактивные, формы и методы воспитательной работы в урочной и внеурочной деятельности, дополнительном образовании детей	Уметь: классифицировать задачи математической физики; применять некоторые методы решения задач математической физики; доказывать основные теоремы курса математической физики; применять основные методы к решению задач математической физики
ОПК-8	ОПК-8.3. Владеет: методами, формами и средствами обучения, в том числе	Владеть: навыками решения новых задач

	<p>выходящими за рамки учебных занятий для реализации проектной деятельности обучающихся, лабораторных экспериментов, экскурсионной работы, полевой практики и т.п.; действиями (навыками) организации различных видов внеурочной деятельности: игровой, учебно-исследовательской, художественно-продуктивной, культурно-досуговой с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона</p>	<p>математической физики; основными методами решения задач математической физики; основными определениями и понятиями теории математической физики; навыками решения различных задач математической физики</p>
ПК-2	<p>ПК-2.1. Знать: закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания математического образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики.</p>	<p>Знать: определения и понятия математической физики; методы решения задач математической физики</p>
ПК-2	<p>ПК-2.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения математике в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся</p>	<p>Уметь: доказывать основные теоремы теории математической физики; программно реализовывать методы математической физики</p>
ПК-2	<p>ПК-2.3. Владеет предметным содержанием математики; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной формы обучения математике</p>	<p>Владеть: математическими алгоритмами решения задач математической физики; методами преподавания теории математической физики</p>

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

### 3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Математические модели реальных процессов. Классификация уравнений математической физики	Математические модели реальных процессов. Классификация уравнений математической физики	17	1	2	0	14
2	2.1	Уравнения гиперболического типа	Уравнения гиперболического типа	17	1	2	0	14
3	3.1	Уравнения параболического типа	Уравнения параболического типа	19	2	2	0	15
4	4.1	Уравнения эллиптического типа	Уравнения эллиптического типа	19	2	2	0	15
Итого				72	6	8	0	58

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Математические модели реальных процессов. Классификация уравнений математической физики	Математические модели реальных непрерывных процессов. Вывод уравнений теплопереноса и волновых уравнений. Постановка краевых задач. Классификация дифференциальных уравнений	1
2	2.1	Уравнения гиперболического типа	Уравнения гиперболического типа. Задача Коши. Формула Даламбера.	1

		о типа	Задачи на полупрямой. Краевой режим на полупрямой. Краевые задачи на отрезке 1 и 2 рода. Метод Фурье. Свойства собственных значений и собственных функций. Теорема Стеклова. Смешанная краевая задача на отрезке. Задачи для неоднородного волнового уравнения. Неоднородные граничные условия для волнового уравнения	
3	3.1	Уравнения параболического типа	Уравнения параболического типа. Задачи на отрезке 1 и 2 рода. Метод Фурье. Дельта-функция. Метод функции Грина решения задач теплопроводности. Задача Коши для уравнения теплопроводности. Задачи на полупрямой для уравнения теплопроводности. Задачи для неоднородного уравнения теплопроводности. Неоднородные граничные условия для уравнения теплопроводности	2
4	4.1	Уравнения эллиптического типа	Уравнения эллиптического типа. Задачи в полуполосе для уравнения Лапласа. Метод Фурье. Задачи в прямоугольнике для уравнения Лапласа. Задачи в круге для уравнения Лапласа. Формула Пуассона. Задачи в кольце для уравнения Лапласа. Формула Грина для уравнения Лапласа. Решение граничных задач для оператора Лапласа. Метод Грина. Особая точка функции Грина для оператора Лапласа. Задача Дирихле в полуплоскости. Метод отражения. Задача Неймана в полуплоскости. Задачи в квадранте.	2

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Математические модели реальных	Решение дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка	2

		процессов. Классификация уравнений математической физики		
2	2.1	Уравнения гиперболического типа	Решение уравнения колебаний струны. Метод разделения переменных (метод Фурье). Задача Штурма-Лиувилля	2
3	3.1	Уравнения параболического типа	Решение уравнение теплопроводности. Метод разделения переменных для неограниченного стержня	2
4	4.1	Уравнения эллиптического типа	Решение задачи в круге для уравнения Лапласа	2

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Некоторые особые случаи решения задач математической физики	Составление конспекта. Решение практических задач	14
2	2.1	Краевые задачи для неоднородных уравнений и краевых условий	Составление конспекта. Решение практических задач	14
3	3.1	Вывод уравнений движения сплошной среды. Уравнение неразрывности	Составление конспекта. Решение практических задач	15
4	4.1	Вывод формулы Пуассона для полупространства	Составление конспекта. Решение практических задач	15

#### 4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1. Основная литература

###### 5.1.1. Печатные издания

1. 1. Бицадзе А.В. Уравнения математической физики : учебник / - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Наука, 1982. - 336 с. : ил. - 0-80. 2. Захаров Е.В., Дмитриева И.В., Орлик С.И., Захаров Е.В. Уравнения математической физики : учебник / - Москва : Академия, 2010. - 320 с. - (Прикладная математика и информатика). - ISBN 978-5-7695-5995-2 : 419-10. Экземпляры: Всего: 9. 3. Холодовский С.Е. Задачи математической физики в областях с пленочными включениями и пленочными границами. 2017. 234 с. моногр. / - Чита : ЗабГУ, 2017. - 235 с. - ISBN 978-5-906307-30-9 : 320-00. Экземпляры: Всего: 142, из них: К.х.-2, Н.аб.-2, У.аб.- 136, Ч.з. пед. лит.-1, Ч.з. тех. лит.-1. 4. Сабитов К.Б. Уравнения математической физики : учеб. пособие / - Москва : Высшая школа, 2003. - 255 с. : ил. - ISBN 5-06-004676-1 : 201-63. Экземпляры: Всего: 49, из них: Н.аб.-4, У.аб.-45.

###### 5.1.2. Издания из ЭБС

1. 1. Байков В.А., Жибер А.В. Уравнения математической физики : Учебник и практикум / - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 255. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-02925-3 : 81.90. Ссылка на ресурс: <http://www.biblio-online.ru/book/E4CC7C7D-F3F0-4CD2-8080-579C7F19DA97> 2. Палин В.В. Методы математической физики. Лекционный курс : Учебное пособие / Палин В.В., Радкевич Е.В. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 222. Ссылка на ресурс: <http://www.biblio-online.ru/book/F1D3857B-4F8B-44AA-B791-B9228AC40755>

##### 5.2. Дополнительная литература

###### 5.2.1. Печатные издания

1. 1. Будак Б.М., Самарский А.А., Тихонов А.Н. Сборник задач по математической физике : учеб. пособие / - 4-е изд., испр. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 688 с. - ISBN 5-9221-0311-3 : 439-21. Экземпляры: Всего: 2,. 2. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного : учеб. пособие / - 4-е изд., испр. - Москва : Наука, 1973. - 736 с. - 1-77. Экземпляры: Всего: 2, из них: Аб.пед.лит.-2 3. Михлин С.Г. Курс математической физики : учебник / - 2-е изд., стереотип. - Санкт- Петербург : Лань, 2002. - 576с. - (Учебники для вузов. Спец. лит.). - ISBN 5-8114-0468-9 : 130-00. Экземпляры: Всего:



### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. Байков В.А. Уравнения математической физики : Учебник и практикум / Байков В.А., Жибер А.В. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 255. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-02925-3 : 81.90. Ссылка на ресурс: <http://www.biblio-online.ru/book/E4CC7C7D-F3F0-4CD2-8080-579C7F19DA97>. 2. Полянин, Андрей Дмитриевич. Уравнения и задачи математической физики в 2 ч часть 1 : Справочник / Полянин Андрей Дмитриевич; Полянин А.Д. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 261. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-01644-4. - ISBN 978-5-534-01645-1 : 104.01.

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Общероссийский математический портал Math-Net.Ru	<a href="http://www.mathnet.ru">http://www.mathnet.ru</a>

## 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) 1С-Битрикс: Корпоративный портал - Компания 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях 7-Zip ABBYY FineReader Adobe Audition Adobe Flash Adobe In Design Adobe Lightroom Adobe Photoshop

2) ELCUT Студенческий 6.3

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения	Состав оборудования и технических средств

групповых и индивидуальных консультаций	обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Практика преподавания дисциплины демонстрирует тот факт, что, несмотря на доступность необходимой информации по дисциплине (наличие учебников, учебных и учебно-методических пособий и печатном виде, в ЭБС, возможность получения информации из ресурсов сети интернет и т.д.), серьезные затруднения у студентов вызывают анализ, синтез, систематизация материала, а также выделение в нем принципиальных и существенных аспектов, отвечающим современным научным концепциям и подходам.

В связи с этим основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы студентов Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;

- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

Методические рекомендации по отдельным видам учебно-познавательной деятельности студентов

Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям

Для повышения эффективности проведения практических занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля (формулируются соответствующие задания, проблемно-ориентированные вопросы, представляются рекомендации по методике организации различных форм проведения занятий и т.д.). Определенные формы и методы работы на занятиях требуют предварительной самостоятельной подготовки студентов (например, внутригрупповая и межгрупповая дискуссии, ролевые игры, подготовка итогового семестрового проекта и т.д.). Поэтому необходимо фиксировать все рекомендации преподавателя по подготовке к занятиям.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем):
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;
- владеть навыками работы в команде (при выполнении определенных заданий, предполагающих работу в микрогруппах, при проведении ролевых игр, дискуссий и т.д.).

Семинар – вид практических занятий, предусматривающий самостоятельную проработку студентами отдельных тем и проблем с содержанием учебной дисциплины и последующим представлением и обсуждением результатов этого изучения (в различных формах). Семинары представляют собой своеобразный синтез теоретической подготовки студентов с практической. Основной дидактической целью семинаров выступает оптимальное сочетание лекционных занятий с систематической самостоятельной учебно-познавательной деятельностью студентов.

Разработчик/группа разработчиков:  
Святослав Евгеньевич Холодовский

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.