

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 2023)
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	http://www.mathnet.ru

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.