

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет технологии, транспорта и связи

Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Лесков А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.06.02.Уравнения математической физики

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 11.03.02 – Инфокоммуникационные
технологии и системы связи

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

Профиль – Оптические системы и сети связи (для набора 2016, 2017)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов основ знаний о методах построения математических моделей различных процессов и явлений естествознания, которые описываются дифференциальными уравнениями в частных производных, и овладение ими основными методами решения краевых задач математической физики.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) научить студентов распознавать в дифференциальных уравнениях конкретные физические законы и явления,
- 2) сформировать у студентов тот необходимый минимум знаний, умений и навыков, который позволит им проводить самостоятельный анализ физических явлений, определять начальные и краевые условия и решать конкретные практические задачи будущей профессиональной деятельности.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Уравнения математической физики» входит в состав вариативной части, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.6.2) математического и естественнонаучного цикла учебного плана подготовки бакалавров по направлению 11.03.02. Успешное освоение дисциплины требует от студентов основательных и прочных знаний математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, обыкновенных дифференциальных уравнений и физики. Овладение методами математической физики создает фундамент для изучения других, в том числе специальных, дисциплин учебного плана, таких как «Электроника», «Электрические поля и волны», «Основы физической и квантовой оптики».

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	3 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	36
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	7 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	10	10
лекционные (ЛК)	4	4
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	6	6
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	98	98
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-3	Способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации
ПК-8	Уметь собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов
ПК-9	Уметь проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств связи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1) физические величины, которые задействованы в кодировании, хранении и передаче информации; 2) основы методологии научного и системного подхода при изучении и отборе информации; 3) те из методов математической физики (МФ), которые могут быть использованы при расчетах
	Стандартный: 1) физические законы, используемые для кодирования, хранения и передачи информации; 2) перечень программного обеспечения, которое может быть использовано для формирования исходных данных; 3) методы и приемы оценки адекватности выбранной математической модели физическим условиям профессиональной задачи
	Эталонный: 1) уравнения математической физики (МФ), описывающие процесс передачи информации; 2) универсалии МФ, т.е. те типы уравнений, которые описывают два и более различных физических явления; 3) соответствие между типом уравнения МФ и классом физических явлений, т.к. это способствует выработке новых идей и понятий.

	Результат обучения
Уметь	Пороговый: 1) использовать взаимосвязь между физическим содержанием и математическими методами, памятуя о том, что одно предопределяет другое; 2) осуществлять компьютерное моделирование систем и процессов на основе анализа и синтеза изучаемой информации; 3) использовать методы МФ при решении стандартных задач профессиональной деятельности, используя сходства моделей
	Стандартный: 1) устанавливать и использовать взаимосвязи и аналогии между методами МФ и приемами работы с информацией; 2) методы сопоставительного анализа и поиска решения, применяемые в МФ; 3) оценивать пределы применимости результатов, которые могут быть получены при использовании выбираемой математической модели
	Эталонный: 1) выявлять то общее, что существует между отдельными методами МФ и характером обрабатываемой информации с целью наиболее эффективной работы с ней; 2) проводить концептуальный анализ изучаемой информации для формирования исходных данных; 3) решать задачи профессиональной деятельности математическими методами
Владеть	Пороговый: 1) навыками подбора подходящей математической модели в работе с информацией; 2) приемами обобщения на основе установленных сходств и аналогий; 3) навыками заимствования из других областей знания подходящих приемов и методов.
	Стандартный: 1) основными навыками математического моделирования в работе с информацией; 2) основами методологии системного научного подхода при изучении предметной области; 3) навыками сопоставления различных методов и всестороннего подхода при решении профессиональной задачи

	Результат обучения
	Эталонный: 1) навыками математического моделирования исходя из сходства дифференциальных уравнений, описывающих различные явления; 2) владеть общими идеями и методами, свойственными текущему этапу развития науки; 3) навыками создания программного обеспечения для моделирования и решения профессиональной задачи.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Вывод некоторых уравнений математической физики	34	4	12		18
2	2	Решение уравнений методом Фу-рье (метод разделения перемен-ных)	36	6	12		18
3	3	Классификация линейных дифференциальных уравнений второго порядка. Приведение их к каноническому виду. Метод характеристик	38	8	12		18
Итого			108	18	36	0	54

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Вывод некоторых уравнений математической физики	35		2		33
2	2	Решение уравнений методом Фу-рье (метод разделения перемен-ных)	37	2	2		33
3	3	Классификация линейных дифференциальных уравнений второго порядка. Приведение их к каноническому виду. Метод характеристик	36	2	2		32
Итого			108	4	6	0	98

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Уравнение колебаний струны. Уравнение распространения звука в однородной среде Уравнение колебаний мембраны Уравнение теплопроводности Основное уравнение гидродинамики (электростатики)
2	2	Решение уравнения свободных колебаний струны методом Фурье. Общие замечания о методе Фурье. Решение неоднородного уравнения колебаний струны (однородные и неоднородные граничные условия) Решение уравнения колебаний мембраны (прямоугольной и круглой) Решение уравнения теплопроводности для стержня ко-нечной длины Решение уравнения теплопроводности в бесконечном круглом цилиндре и в шаре Понятие о математическом моделировании Решение уравнений гидродинамики и электростатики
3	3	Преобразование линейных уравнений второго порядка с помощью замены переменных Классификация линейных уравнений второго порядка. Приведение их к каноническому виду Решение волнового уравнения для бесконечной струны методом характеристик (метод Даламбера)

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Уравнение колебаний струны
2	2	Решение уравнения свободных колебаний струны методом Фурье. Общие замечания о методе Фурье.
3	3	Классификация линейных уравнений второго порядка. Приведение их к каноническому виду Решение волнового уравнения для бесконечной струны методом характеристик (метод Даламбера)

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Задачи по векторному анализу Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка Разложение функций в ряд Фурье
2	2	Постановка начальных и граничных условий в задачах математической физики Метод разделения переменных (метод Фурье) Решение однородных волновых уравнений Математическое моделирование Решение уравнений гидродинамики и электростатики Решение неоднородного волнового уравнения (однородные и неоднородные граничные условия) Решение уравнения колебаний мембраны (прямо-угольной и круглой) Решение уравнения теплопроводности для стержня конечной длины Решение уравнения теплопроводности в бесконечном круглом цилиндре и в шаре
3	3	Преобразование линейных уравнений второго порядка с помощью замены переменных Приведение линейных уравнений второго порядка к каноническому виду Метод характеристик (метод Даламбера) Решение волнового уравнения для бесконечной струны Решение телеграфного уравнения

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка Разложение функций в ряд Фурье
2	2	Метод разделения переменных (метод Фурье). Решение однородных волновых уравнений
3	3	Метод характеристик (метод Даламбера) Решение волнового уравнения для бесконечной струны

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Дифференциальные операторы первого и второго порядка в декартовых и криволинейных координатах Действия с операторами	Составление глоссария по всему изученному материалу Выполнение домашней контрольной работы
2	2	Разложение функций в ряд Фурье Интеграл Фурье Уравнение Бесселя и функции Бесселя	Составление глоссария по всему изученному материалу Выполнение домашней контрольной работы
3	3	Гармонические функции. Общие свойства гармонических функций Формулы Грина Задача Коши Задача Дирихле Задача Неймана	Составление глоссария по всему изученному материалу Выполнение домашней контрольной работы

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Уравнение колебаний мембраны Уравнение теплопроводности Основное уравнение гидродинамики (электростатики)	Составление глоссария по всему изученному материалу
2	2	Решение уравнения колебаний мембраны (прямоугольной и круглой). Решение уравнения теплопроводности для стержня ко-нечной длины Решение уравнения теплопроводности в бесконечном круглом цилиндре и в шаре Понятие о математическом моделировании Решение уравнений гидродинамики и электростатики.	Выполнение домашней контрольной работы
3	3	Преобразование линейных уравнений второго порядка с помощью замены переменных Классификация линейных уравнений второго порядка. Приведение их к каноническому виду. Гармонические функции. Общие свойства гармонических функций Формулы Грина Задача Коши Задача Дирихле Задача Неймана	Выполнение домашней контрольной работы

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	ПЗ	Конференция	2
2	2	ПЗ	Тренинг	2
3	3	ПЗ	Тренинг	2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Михлин, Соломон Григорьевич. Курс математической физики : учебник / Михлин Соломон Григорьевич. - 2-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург : Лань, 2002. - 576с. - (Учебники для вузов. Спец. лит.). - ISBN 5-8114-0468-9 : 130-00. 34
2. Сабитов, Камиль Басирович. Уравнения математической физики : учеб. пособие / Сабитов Камиль Басирович. - Москва : Высшая школа, 2003. - 255 с. : ил. - ISBN 5-06-004676-1 : 201-63. 49

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Палин, Владимир Владимирович. Методы математической физики. Лекционный курс : Учебное пособие / Палин Владимир Владимирович; Палин В.В., Радкевич Е.В. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 222. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-03589-6 : 73.71. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/F1D3857B-4F8B-44AA-B791-B9228AC40755>
2. Байков, Виталий Анварович. Уравнения математической физики : Учебник и практикум / Байков Виталий Анварович; 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: <https://www.biblio-online.ru/book/E4CC7C7D-F3F0-4CD2-8080-579C7F19DA97>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Холодовский, С.Е.
Задачи математической физики в областях с пленочными включениями и пленочными границами [Текст] : моногр. / С. Е. Холодовский. - Чита : ЗаБГУ, 2017. - 235 с. - ISBN 978-5-906307-30-9 : 320-00. 142
2. Письменный, Д.Т.
Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный. - 11-е изд. - Москва : Айрис-пресс, 2013. - 608 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8112-4866-7 : 438-50. 21

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Высшая математика. Уравнения математической физики. Сборник задач с решениями [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Крупин, А.Л. Павлов, Л.Г. Попов - М. :

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1 . Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>).
2. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>.
- 3 . Электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе,

7. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Кастринская, 1, ауд. 08-210

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект специальной учебной мебели. Доска маркерная.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам, мультимедийный к-т в составе: переносной экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук.

672000, г. Чита, ул. Кастринская, 1, ауд. 08-210

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект специальной учебной мебели. Доска маркерная.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам, мультимедийный к-т в составе: переносной экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине . Посещение и конспектирование лекций является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины обучающимися.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимо выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
 - 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 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.
- На практических занятиях обобщаются и систематизируются знания, полученные на лекционных занятиях и формируются умения решать типовые задачи. При решении студент должен уметь:
- выделять описываемое явление (объект), анализировать условие задачи;
 - выполнять построение модели явления;

- формулировать выводы из модели.

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 лабораторным занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Разработчик/группа разработчиков: Терешин О.Н., ст. преподаватель

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**