

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет  
Кафедра Энергетики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей  
Геннадьевич

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.08 Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики  
на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

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

Профиль – Технология производства электрической и тепловой энергии (для набора 2024)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Уметь продуктивно работать с источниками информации, выбирать перспективные направления в науке и бизнесе, находить оптимальные пути решения поставленных задач. Углубленное изучение различных методов решения уравнения теплопроводности.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение принципов разработки математических моделей объектов теплотехники, - изучение алгоритмизации математического описания объекта, - изучение методов применения математической модели, - изучение численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений, - изучение аналитических методов решения нестационарных задач теплопроводности, - изучение примеров математического моделирования в промышленной теплотехнике.

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

Дисциплина «Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений «Обязательные дисциплины» программы магистратуры в соответствии с ФГОС 3++ и относится к дисциплинам, обязательным для изучения студентами, обучающимися по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Дисциплина «Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики» является специальной дисциплиной, профессионального цикла дисциплин. Для успешного освоения дисциплины студент, обучающийся по профилю 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, должен иметь базовую подготовку по курсу гидрогазодинамики, тепломассообмена, технической термодинамики

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

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

Виды занятий	Семестр 3	Всего часов
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	28	28
Лекционные (ЛК)	14	14
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	14	14
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа	80	80

студентов (СРС)		
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-1	ИД-1ОПК-1 Формулирует цели и задачи исследования.	<p>Знать: основы научных исследований</p> <p>Уметь: использовать основы научных исследований при формулировании целей и задачи исследования.</p> <p>Владеть: методами использования основ научных исследований при формулировании целей и задачи исследования.</p>
ОПК-1	ИД-2ОПК-1 Определяет последовательность решения задач.	<p>Знать: основы научных исследований</p> <p>Уметь: определять последовательность решения задач</p> <p>Владеть: методами определения последовательности решения задач</p>
ОПК-1	ИД-3ОПК-1 Формулирует критерии принятия решения	<p>Знать: критерии принятия решения</p> <p>Уметь: определять критерии принятия решения.</p> <p>Владеть: критериями принятия решения</p>

ОПК-2	ИД-1ОПК-2 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	Знать: методы исследования для решения поставленной задачи  Уметь: определять необходимый метод исследования для решения поставленной задачи  Владеть: навыками выбора необходимого метода исследования для решения поставленной задачи
ОПК-2	ИД-2ОПК-2 Проводит анализ полученных результатов.	Знать: методы исследования для решения поставленной задачи  Уметь: проводить анализ полученных результатов.  Владеть: методами анализа полученных результатов.
ОПК-2	ИД-3ОПК-2 Представляет результаты выполненной работы	Знать: методы исследования для решения поставленной задачи  Уметь: анализировать полученные результаты  Владеть: навыками оценки и представления результатов выполненной работы
ПК-6	ИД -1ПК-6 Демонстрирует знание основ научных исследований при проектирование ОПД	Знать: основы научных исследований при проектировании ОПД  Уметь: использовать конкретные знания основ научных исследований при проектировании ОПД  Владеть: методами использования конкретных знаний основ научных исследований при проектировании ОПД
ПК-6	ИД -2ПК-6 Использует методики научных исследований при проектировании ОПД, их элементов и систем.	Знать: методики научных исследований при проектировании ОПД, их элементов и систем.  Уметь: использовать конкретные

		<p>методики научных исследований при проектировании ОПД, их элементов и систем.</p> <p>Владеть: навыками использования методик научных исследований при проектировании ОПД, их элементов и систем.</p>
--	--	--

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной 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	Общие принципы разработки математических моделей	Общие принципы разработки математических моделей	54	7	7	0	40
	1.2	Применение математической модели Методы решения задач теплопроводности	Применение математической модели Методы решения задач теплопроводности	54	7	7	0	40
Итого				108	14	14	0	80

#### 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	Общие принципы разработки ма	Общие принципы разработки математических моделей	7

		тематических моделей		
	1.2	Применение математической модели Методы решения задач теплопроводности	Применение математической модели Методы решения задач теплопроводности	7

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

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Общие принципы разработки математических моделей	Общие принципы разработки математических моделей	7
	1.2	Применение математической модели Методы решения задач теплопроводности	Применение математической модели Методы решения задач теплопроводности	7

### 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	Общие принципы разработки математических моделей	Общие принципы разработки математических моделей	40
	1.2	Применение	Применение	40

		математической модели Методы решения задач теплопроводности	математической модели Методы решения задач теплопроводности	
--	--	---	---	--

#### **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. Зарубин, Владимир Степанович. Математическое моделирование в технике : учебник. вып. XXI, заключительный / Зарубин Владимир Степанович. - 2-е изд., стер. - Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 496с. - (Математика в техническом ун-те). - ISBN 5-7038-1435-9. - ISBN 5-7038-1270-4 : 230-00. 2. Введение в математическое моделирование : учеб. пособие / под ред. П.В. Трусова. - Москва : Логос, 2007. - 440с. - ISBN 5-98704-037-X : 376-00. 3. Батухтин, А.Г. Применение методов математического моделирования в задачах теплоэнергетики : моногр. / А. Г. Батухтин, М. С. Басс, И. Ю. Батухтина. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 177 с. - ISBN 978-5-9293-1452-0 : 177-00. 4. Маккавеев, Вячеслав Владимирович. Оптимизация отпуска теплоты при качественно-количественном регулировании открытых систем теплоснабжения / Маккавеев Вячеслав Владимирович, Куприянов Олег Егорович, Батухтин Андрей Геннадьевич. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 132с. - ISBN 978-5-9293-0483-5 : б/ц. 5. Батухтин, Андрей Геннадьевич. Особенности моделирования современных систем централизованного теплоснабжения / Батухтин Андрей Геннадьевич. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 128 с. - ISBN 978-5-9293-0834-5 : 96-00.

###### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1.

##### **5.2. Дополнительная литература**

###### **5.2.1. Печатные издания**

1. 1. Техничко-экономические основы проектирования ТЭС : учеб. пособие / Батухтин Андрей Геннадьевич [и др.]. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 140 с. - ISBN 978-5-9293-0766-9 : 100-00. 2. Руденко, Станислав Сергеевич. Расчет тепловой схемы и выбор оборудования теплоэлектроцентрали. Курсовое проектирование : учеб. пособие / Руденко Станислав Сергеевич, Батухтин Андрей Геннадьевич. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 154 с. - ISBN 978-5-9293-0429-3 : б/ц. 3. Требунских, Сергей Анатольевич. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учеб. пособие / Требунских Сергей Анатольевич,

Иванов Сергей Анатольевич, Ахмылова Марина Александровна. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 247 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-0391-3 : б/ц. 4. Середкин, Александр Алексеевич. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учеб. пособие / Середкин Александр Алексеевич, Басс Максим Станиславович. - Чита : ЗабГУ, 2011. - 118 с. - ISBN 978-5-9293-0706-5 : 90-00.

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина; Кудинов А.А.; Зиганшина С.К. - Moscow: Машиностроение, 2011. - . - Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. [Электронный ресурс] / Кудинов А. А., Зиганшина С. К. - М.: Машиностроение, 2011. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755584.html>

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

Название	Ссылка
ЭБС «Троицкий мост»	<a href="http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books">http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books</a>
ЭБС «Лань»	<a href="http://www.e.lanbook.ru/">http://www.e.lanbook.ru/</a>
ЭБС «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Консультант студента»	<a href="https://studentlibrary.ru/">https://studentlibrary.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Библиотека ЗабГУ	<a href="http://library.zabgu.ru/">http://library.zabgu.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:

## 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 групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой 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.

Разработчик/группа разработчиков:  
Сергей Геннадьевич Батухтин

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

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