

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)**

Кафедра судовых энергетических установок

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Математическое моделирование процессов в судовых энергетических  
установках**

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации

Научная специальность – 2.5.20. Судовые энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные)

Учебный план 2022 года разработки

**Структура дисциплины**

Наименования разделов, тем	Общее количество часов	Распределение часов по видам занятий					
		ЛК	ПЗ	Сем	СР	Консультации	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1. Математическое моделирование процесса теплопередачи	22	2			20		
Тема 2. Математическое моделирование процессов газовой динамики	22	2			20		
Тема 3. Математическое моделирование некоторых механических систем	24		2		22		
Консультации	-					-	
Контроль (зачет)	4						4
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>62</b>	<b>-</b>	<b>4</b>

Программу разработала А.В. Ивановская, канд. техн. наук, доцент кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рассмотрено на заседании выпускающей кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 10 от 28.04.2023 г.

© ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

## 1 Планируемые результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины аспирант должен владеть перечисленными ниже знаниями, умениями и навыками.

### Знать:

- особенности математического моделирования процессов в судовых энергетических установках.

- методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач.

- техническую и научную информацию в области судовых главных и вспомогательных энергетических установок и их элементов.

### Уметь:

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши от реализации этих вариантов;

- применять на практике методы математического моделирования процессов различных процессов в области судовых главных и вспомогательных энергетических установок и их элементов.

### Владеть:

- методами математического моделирования процессов различных процессов в области судовых главных и вспомогательных энергетических установок и их элементов, в том числе при решении исследовательских и практических задач.

## 2 Содержание дисциплины

### 2.1 Лекции

Наименование темы	Кол-во часов
<b>Тема 1. Математическое моделирование процесса теплопередачи</b>	
Вывод закона Фурье из молекулярно-кинетических представлений. Уравнение баланса тепла. Постановка краевых условий для уравнения теплопроводности. Особенности моделей теплопередачи	2
<b>Тема 2. Математическое моделирование процессов газовой динамики</b>	
Уравнение неразрывности для сжимаемого газа. Уравнение движения газа. Уравнение энергии. Уравнение газовой динамики в лагранжевых координатах. Краевые условия для уравнений газовой динамики. Некоторые особенности моделей газовой динамики	2
<b>Всего часов</b>	<b>4</b>

### 2.2 Практические занятия

Наименование темы	Кол-во часов
<b>Тема 3. Математическое моделирование некоторых механических систем</b>	
Построение моделей некоторых механических систем	2
<b>Всего часов</b>	<b>2</b>

### 2.3 Семинарские занятия

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

## 2.4 Самостоятельная работа

Наименование темы	Кол-во часов	Содержание работы
Тема 1. Математическое моделирование процесса теплопередачи	20	Вывод закона Фурье из молекулярно-кинетических представлений. Уравнение баланса тепла. Постановка краевых условий для уравнения теплопроводности. Особенности моделей теплопередачи. Построение математических моделей процесса теплопередачи
Тема 2. Математическое моделирование процессов газовой динамики	20	Некоторые понятия газовой динамики. Уравнение неразрывности для сжимаемого газа. Уравнение движения газа. Уравнение энергии. Уравнение газовой динамики в лагранжевых координатах. Краевые условия для уравнений газовой динамики. Некоторые особенности моделей газовой динамики. Построение математических моделей процесса газовой динамики
Тема 3. Математическое моделирование некоторых механических систем	22	Уравнения движения, вариационные принципы в механике. Законы сохранения в механике. Построение моделей некоторых механических систем. Построение математических моделей движения. Построение математических моделей некоторых механических систем на основе вариационных принципов
<b>Всего часов</b>	<b>62</b>	

## 3 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: лекции, практические занятия и самостоятельная работа. Основным методом изучения дисциплины является самостоятельная работа аспирантов.

Самостоятельная работа является важной составляющей подготовки аспирантов и включает в себя:

- изучение рекомендованных учебных изданий (в печатной или электронной форме), информационных, информационно-справочных систем и профессиональных баз данных для проработки вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение.
- подготовку к промежуточному контролю по дисциплине.

## 4 Необходимые учебные издания (в печатной или электронной форме)

1. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08475-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490343>
2. Моделирование систем и процессов : учебник для вузов / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 450 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7322-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511077>
3. Моделирование систем и процессов. Практикум : учебное пособие для вузов / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01442-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512216>

4. Токарев, В. В. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04712-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514986>
5. Северцев, Н. А. Теория надежности сложных систем в отработке и эксплуатации : учебное пособие для вузов / Н. А. Северцев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 473 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12071-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515368>
6. Гусаров, В. В. Динамика двигателей: уравнивание поршневых двигателей : учебное пособие для вузов / В. В. Гусаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 131 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11909-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518553>
7. Гидравлика : учебник и практикум для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01120-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511258>

## 5 Состав информационных, информационно-справочных систем и профессиональных баз данных

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ»	<a href="http://lib.kgmtu.ru/">http://lib.kgmtu.ru/</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов	<a href="http://www.technosphera.ru/news/">http://www.technosphera.ru/news/</a>
База данных Научной электронной библиотеки	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
Официальный сайт Российского морского регистра судоходства	<a href="http://www.rs-class.org">http://www.rs-class.org</a>
Официальный сайт Международной Морской Организации	<a href="http://www.imo.org">http://www.imo.org</a>

## 6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### *Рекомендации по освоению лекционного материала*

В ходе лекций излагаются основные направления современных научных взглядов и проблем в изучаемой области знаний. Вопросы, возникшие в ходе лекции, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях.

### *Рекомендации по организации самостоятельной работы*

Значительную часть теоретических знаний аспирант должен получать самостоятельно из рекомендованных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). Самостоятельная работа включает изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к зачету.

### *Рекомендации по подготовке к зачету*

Для подготовки к зачету необходимо заранее ознакомиться с перечнем основных понятий и ключевых вопросов по дисциплине, изучить рекомендованную литературу и Интернет-ресурсы. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи.

## **7 Оценка результатов освоения дисциплины**

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет проводится в форме собеседования преподавателя с аспирантом (в очной или дистанционной форме) по ключевым вопросам курса. Если по результатам собеседования аспирант демонстрирует владение знаниями, умениями и навыками, перечисленными в п. 1 рабочей программы, ему выставляется оценка «зачтено». В противном случае аспиранту выставляется оценка «не зачтено».