

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль: Энергообеспечение предприятий

### Б1.В.12 «Тепломассообмен»

№	Индекс	Наименование	Семестр 3										Семестр 4										Итого за курс										Каф.	Семестр							
			Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя									
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР				Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП				СР	Конт роль	з.е.	Неделя	Всего	Кон такт.	Лек					Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль	Всего	
10	Б1.В.12	Тепломассообмен												Эк РП	<b>180</b>	66	34	16	16			78	36	5			Эк РП	<b>180</b>	66	34	16	16			78	36	5			14	45

№	Индекс	Наименование	Семестр 5										Семестр 6										Итого за курс										Каф.	Семестр						
			Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя								
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР				Конт роль	з.е.	Неделя	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб				Пр	КРП	СР	Конт роль	з.е.	Неделя	Всего					Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР
10	Б1.В.12	Тепломассообмен	Эк КР	<b>216</b>	92	34	16	34	8	88	36	6															Эк КР	<b>216</b>	92	34	16	34	8	88	36	6			14	45

Формируемые компетенции: ПК-1, ПК-5

### Содержание дисциплины

#### 4 семестр

Лекционные занятия 17 шт. по 2 часа:

- 1.1. Основы теории теплопроводности. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности.
- 1.2. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности.
- 1.3. Теплопроводность при стационарном режиме. Теплопроводность плоской стенки.
- 1.4. Теплопроводность цилиндрической стенки. Критический диаметр цилиндрической стенки.
- 1.5. Передача теплоты через шаровую стенку. Обобщенный метод решения задач теплопроводности.
- 1.6. Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенку. Коэффициент теплопередачи.
- 1.7. Теплопередача через оребренную стенку.
- 1.8. Теплопроводность при наличии внутренних источников теплоты.
- 1.9. Теплопроводность при нестационарном режиме. Процесс нагревания (охлаждения) тонкой пластины, цилиндра.

- 1.10. Регулярный режим нагревания и охлаждения тел. Численные методы решения задач теплопроводности.
- 1.11. Исследование процессов теплопроводности методом аналогий
- 1.12. Конвективный теплообмен: основные понятия и определения. Теплоотдача. Понятие гидродинамического и теплового пограничного слоя
- 1.13. Теплообмен при турбулентном и ламинарном течении.
- 1.14. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена: уравнение энергии, движения, сплошности. Условия однозначности.
- 1.15. Подобие и моделирование процессов конвективного теплообмена. Безразмерные числа подобия. Условия подобия. Уравнения подобия.
- 1.16. Обработка результатов измерения и расчета конвективного теплообмена. Местный и средний коэффициент теплоотдачи. Средняя по сечению температура жидкости. Получение и использование эмпирических формул.
- 1.17. Теплообмен при турбулентном и ламинарном режимах течения.

Лабораторные работы 4 шт. по 4 часа:

- 2.1. Измерение коэффициента теплопроводности теплоизоляционного материала.
- 2.2. Теплоотдача горизонтальной трубы при свободном движении воздуха.
- 2.3. Экспериментальное определение коэффициентов теплопроводности и температуропроводности методом регулярного режима.
- 2.4. Численный расчет температурного поля методом конечных разностей.

Практические занятия 8 шт. по 2 часа:

- 3.1. Теплопроводность многослойной плоской стенки (стационарный режим).
- 3.2. Теплопередача через плоскую стенку (стационарный режим).
- 3.3. Теплопроводность многослойной цилиндрической стенки (стационарный режим).
- 3.4. Теплопередача через многослойную цилиндрическую стенку (стационарный режим).
- 3.5. Теплообмен при ребренной поверхности.
- 3.6. Теплообмен при наличии внутренних источников.
- 3.7. Теплоотдача пластины, цилиндра при нестационарном режиме.
- 3.8. Теплоотдача тел конечных размеров при нестационарном режиме.

## **5 семестр**

Лекционные занятия 17 шт. по 2 часа:

- 1.1. Теплоотдача при свободном движении жидкости.
- 1.2. Теплоотдача при вынужденном продольном омывании плоской поверхности. Дифференциальные уравнения пограничного слоя.
- 1.3. Теплоотдача при вынужденном течении жидкости в трубах. Особенности теплоотдачи в изогнутых трубах, трубах некруглого сечения и шероховатых.
- 1.4. Теплоотдача при вынужденном поперечном омывании труб.

- 1.5. Теплоотдача при вынужденном поперечном омывании пучков труб
- 1.6. Виды конденсации неподвижного пара. Ламинарное и турбулентное течение пленки на вертикальной стенке.
- 1.7. Теплообмен при пленочной конденсации движущегося пара внутри труб и каналов. Теплообмен при конденсации на горизонтальных, наклонных трубах и пучках труб.
- 1.8. Теплообмен при кипении однокомпонентных жидкостей. Кривые кипения. Микрохарактеристики процесса, режимные параметры и их влияние на процесс кипения.
- 1.9. Теплообмен при пузырьковом кипении жидкости в неограниченном объеме. Расчет процессов пузырькового кипения. Теплообмен при кипении жидкости внутри труб. Кризисы кипения.
- 1.10. Законы теплового излучения: закон Планка, Вина, Стефана-Больцмана, Ламберта, Кирхгофа.
- 1.11. Теплообмен излучением между телами, разделенными прозрачной средой. Излучательная способность твердых тел и методы ее определения, теплообмен излучением между телом и его оболочкой.
- 1.12. Угловые коэффициенты излучения. Геометрические свойства лучистых потоков.
- 1.13. Лучистый теплообмен в произвольной замкнутой системе. Теплообмен излучением в поглощающей среде.
- 1.14. Особенности излучения газов и паров. Закон Бугера. Оптическая толщина слоя. Сложный теплообмен. Критерии радиационного подобия.
- 1.15. Основные понятия тепло- и массообмена двухкомпонентных сред, виды диффузии, закон Фика. Дифференциальные уравнения тепло- и массообмена. Тепло- и массоотдача.
- 1.16. Тепло- и массообмен при конденсации пара из парогазовой смеси; при испарении жидкости в парогазовую среду. Тепло и массообмен при химических превращениях. Преобразованный закон Ньютона-Рихмана.
- 1.17. Расчет теплообменных аппаратов с однофазным теплоносителем. Определение температурного напора и коэффициента теплопередачи.

Лабораторные работы 4 шт. по 4 часа:

- 2.1. Определение коэффициента теплоотдачи при вынужденном движении теплоносителя в трубах.
- 2.2. Теплоотдача при кипении воды.
- 2.3. Определение угловых коэффициентов излучения экранных поверхностей.
- 2.4. Численный расчет теплообмена излучением в поглощающей среде.

Практические занятия 17 шт. по 2 часа:

- 3.1. Теплоотдача при свободной конвекции.
- 3.2. Теплоотдача при внешнем продольном обтекании пластины.
- 3.3. Теплоотдача при движении потока внутри труб.
- 3.4. Теплоотдача при поперечном обтекании труб .
- 3.5. Теплоотдача при конденсации неподвижного пара.
- 3.6. Теплоотдача при конденсации движущегося пара.

- 3.7. Теплоотдача при конденсации пара на пучках труб.
- 3.8. Теплоотдача при кипении жидкости в большом объеме.
- 3.9. Теплоотдача при кипении жидкости в трубах.
- 3.10. Теплообмен излучением между твердыми телами, разделенными прозрачной средой.
- 3.11. Теплообмен излучением при наличии экранных поверхностей.
- 3.12. Лучисто-конвективный теплообмен.
- 3.13. Графоаналитический метод расчета сложного лучисто-конвективного теплообмена.
- 3.14. Теплообмен излучением в поглощающей среде.
- 3.15. Расчет процессов массообмена.
- 3.16. Тепловой расчет теплообменников.
- 3.17. Гидравлический расчет теплообменников.

Год начала подготовки (по учебному плану)

2024

Учебный год

2024-2025