|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**  **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | | |
| **«Тепломассообмен»** | | |
| Уровень образования | бакалавриат | |
| Направление подготовки/Специальность | 13.03.01 | Теплоэнергетика и теплотехника |
| Направленность (профиль)/Специализация | Промышленная теплоэнергетика | |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года11м | |
| Форма обучения | заочная | |

* + - 1. Учебная дисциплина (модуль) «Тепломассообмен» изучается на втором, третьем курсах.
      2. Курсовая работа – предусмотрена на 3 курсе.

## Форма промежуточной аттестации

|  |  |
| --- | --- |
| четвертый семестр | - экзамен |
| шестой семестр | - экзамен |

## Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

* + - 1. Учебная дисциплина (модуль) «Тепломассообмен» относится к обязательной части программы.

## Цели и планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

* + - 1. Целями изучения дисциплины (модуля) «Тепломассообмен» является:
    - формирование знаний основных физических моделей переноса теплоты и массы в неподвижных и движущихся средах;
    - формирование у студентов базовых знаний в области теории тепловых и массообменных процессов, развитие навыков самостоятельного ориентирования в широком круге теоретических и прикладных вопросов по теории тепломассообмена при эксплуатации и использования теплотехнического оборудования;
    - умение и навыки использовать методы расчета потоков теплоты и массы, полей температуры и концентрации компонентов смесей, базирующиеся на этих моделях, методы экспериментального изучения процессов тепломассообмена и определения переносных свойств;
    - развитие способности обучаемых к физическому и математическому моделированию процессов переноса теплоты (массы), протекающих в реальных физических объектах, в частности, в установках энергетики и промышленности;
    - формирование у обучающихся компетенций установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;
    - квалифицированное проведение элементарных расчетов задач теплопроводности, конвективного теплообмена, теплообмена при фазовых и химических превращениях и теплообмена излучением, массообмена, теплогидравлики;
    - освоение типовых методик расчета теплообменных аппаратов теплоэнергетических установок и систем теплоснабжения.
      1. Результатом обучения по дисциплине (модулю) является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения дисциплины (модуля).

## Формируемые компетенции и индикаторы достижения компетенций:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора**  **достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения**  **по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| УК-6  Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | ИД-УК-6.1  Эффективно планирует собственное время | * Применяет основные приемы эффективного управления собственным временем; * Эффективно планирует и контролирует собственное время; * Демонстрирует понимание методик саморазвития и самообразования в течение всей жизни; * Анализирует технологии приобретения, использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений и навыков; * Использует методы саморегуляции, саморазвития и самообучения. |
| ИД-УК-6.2  Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации |
| ОПК-2  Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ИД-ОПК-2.1  Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов | * Способен применять процессы переноса теплоты и массы, физико-математические модели этих процессов, простейшие методы их применения для расчета температурных полей, тепловых потоков, потоков вещества в элементах теплотехнических и теплотехнологических установок; * Производит расчет температурных полей, тепловых потоков, потоков вещества в элементах теплотехнических и теплотехнологических; * Использует методы оценки основных погрешностей измерений; * Демонстрирует навыки экспериментальных измерений температуры, давления, расхода, плотности, вязкости и теплопроводности тел; * Применяет закон распространения тепла Фурье с применением коэффициента теплопроводности для разных материалов при многослойной и цилиндрической стенках; * Определяет поле температур в тонком стержне (ребре); * Определяет тепловой поток в тонком стержне (ребре) и теплообмен через оребрённую стенку; * Демонстрирует знания математических формулировок основных законов и правил в области теплоэнергетики и теплотехники; * Владеет методами оценки технической эффективности объектов профессиональной деятельности и навыками математического обоснования этих методов; * Использует полученную в результате обучения теоретическую и практическую базу для получения математического описания объектов и систем в виде дифференциальных уравнений, структурных схем, построения их характеристик и моделирования * Использует программные расчёты охлаждения камеры сгорания для разных температур горения и пары горючего и окислителя топлива. |
| ИД-ОПК-2.2  Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики |
| ИД-ОПК-2.3  Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии |
| ИД-ОПК-2.4  Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования |
| ИД-ОПК-2.5  Выполняет моделирование систем автоматического регулирования |
| ОПК-3  Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах | ИД-ОПК-3.1  Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа | * Демонстрирует понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем; * Демонстрирует понимание основных законов тепломассообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем; * Демонстрирует понимание основных законов переноса теплоты; конвективного теплообмена; теплового излучения; дифференциальных уравнений переноса теплоты; уравнения сохранения энергии; дифференциального уравнения теплопроводности; основных законов переноса вещества; молекулярной диффузии; диффузии в движущейся среде; дифференциальных уравнений диффузии; уравнение движения вязкой жидкости (Навье-Стокса); режимов движения жидкости; уравнений неразрывности; характеристик турбулентного движения (характер, структура); правил осреднения турбулентных величин и уравнения сохранения движения; уравнения неразрывности, движения и сохранения скалярной субстанции для турбулентного движения, коэффициенты переноса; основных положений теории подобия; критериев подобия (гидравлической гомохронности и режима движения, число Рейнольдса); чисел Эйлера и Фруда; числа Галилея и Архимеда; * Демонстрирует основные законы термодинамики, термодинамические соотношения, термодинамические процессы, циклы и их показатели |
| ИД-ОПК-3.2  Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установков и систем |
| ИД-ОПК-3.3  Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем |
| ИД-ОПК-3.4  Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений |
| ИД-ОПК-3.5  Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей |
| ИД-ОПК-3.6  Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы |
| ИД-ОПК-3.7  Применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках |

## Общая трудоёмкость учебной дисциплины (модуля) по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по заочной форме обучения – | 8 | **з.е.** | 288 | **час.** |