

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 01.07.2022 15:09:19  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

**Инженерная академия**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теплопередача»**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

**13.03.03 «Энергетическое машиностроение»**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

**Энергетическое машиностроение**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Теплопередача» является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области информационного обеспечения деятельности исследования и создания паровых и газовых турбин, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программ.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Теплопередача» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-2	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач .....	ОПК-2.1 Умеет применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач.
		ОПК-2.2 Умеет применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Теплопередача» относится к обязательной части Б1.О.02.18 блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Теплопередача».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-2	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	математика.	Конструкция и расчет паровых и газовых турбин
ОПК-2	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа	химия.	Эксплуатация и ремонт паровых и газовых турбин

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач		
ОПК-2	Способность применять соответствующий физико- математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	физика	Испытания турбомашин
ОПК-2	Способность применять соответствующий физико- математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Гидравлика	Парогазотурбинные установки
ОПК-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Электротехника	Парогенераторы
ОПК-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин, применительно к объектам профессиональной деятельности	Метрология, стандартизация и сертификация	Комбинированные силовые установки с тепловыми двигателями
ОПК-2; ОПК-4	Способность применять соответствующий физико- математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач  Способен использовать свойства конструкционных и электрических материалов в расчетах параметров и режимов объектов	Термодинамика	Энергосберегающие установки и альтернативная энергия

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	профессиональной деятельности		
ОПК-2	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Теоретическая механика	Научно-исследовательская работа
ОПК-2	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Теория машин и механизмов	

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теплопередача» составляет 5 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		4	5		7
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	90				90
в том числе:					
Лекции (ЛК)	18				18
Лабораторные работы (ЛР)	36				36
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36				36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	63				63
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27				27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	ак.ч.	<b>180</b>			<b>180</b>
	зач.ед.	<b>5</b>			<b>5</b>

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНО-ЗАОЧНОЙ** формы обучения\*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>					
в том числе:					
Лекции (ЛК)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)					
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>					
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>		-		-	

Вид учебной работы		ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
			1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.					
	зач.ед.					

\* - заполняется в случае реализации программы в очно-заочной форме

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для ЗАОЧНОЙ формы обучения\*

Вид учебной работы		ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
			1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.						
в том числе:						
Лекции (ЛК)				-		-
Лабораторные работы (ЛР)			-		-	
Практические/семинарские занятия (СЗ)						
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.						
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.			-		-	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.					
	зач.ед.					

\* - заполняется в случае реализации программы в заочной форме

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел №1. Теплопроводность	Тема 1.1 Температурное поле, удельный тепловой поток. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности	ЛК, СЗ
	Тема 1.2. Постановка задачи теплопроводности, начальное и граничные условия. Одномерная стационарная теплопроводность в плоской, цилиндрической и шаровой стенках. Случаи многослойной стенки. Двумерная стационарная теплопроводность	ЛК, ЛР
Раздел №2 Конвекция.	Тема 2.2. Условия выбора определяющей температуры. Критерии Рейнольдса, Прандтля, Нуссельта, Грасгофа, и их физический смысл. Критериальные уравнения и их использование для расчета теплоотдачи.	ЛК, СЗ
	Тема 2.3. Особенности теплоотдачи при течении в трубах. Турбулентная теплоотдача. Эмпирические критериальные уравнения для теплоотдачи в трубе и на плоской пластине. Влияние температурного и геометрического факторов. Теплоотдача при поперечном обтекании тел. Обтекание пучка труб. Теплоотдача при изменении агрегатного состояния вещества. Теплоотдача при капельной и пленочной конденсации.	ЛК, ЛР СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел №3. Тепловое излучение	Тема 3.1 Основные понятия. Отражение, поглощение и проницаемость тепловых лучей. Излучение абсолютно черного тела. Закон Планка для интенсивности излучения. Закон смещения Вина. Серое и селективное излучение. Закон Стефана-Больцмана для энергии излучения. Закон Кирхгофа.	ЛК, ЛР СЗ
	Тема 3.2 Излучение между твердыми параллельными стенками. Действие защитных экранов. Тепловое излучение газов, паров и газовых смесей. Излучение между стенкой и движущимся газом. Излучение пламён.	ЛК, СЗ

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Учебная аудитория для проведения семинарских, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 431 – специализированная аудитория «». Оборудование и мебель: - комплект специализированной мебели; - доска меловая; - проекционный экран; - мультимедийный проектор
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Установка ФПТ 1-12 для изучения термодинамических процессов; Установка ФПТ 1-6 для изучения термодинамических процессов;

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
		Установка МЛИ 2 для изучения термодинамических процессов; Установка для измерения теплоты парообразования ФПТ 1-10 Установка для формирования и измерения давления МЛИ 4
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	<b>аудитория для проведения практических занятий и лабораторных работ; «лаборатория термодинамики и теплообмена» № 8.</b> Оборудование, мебель технические средства: - комплект специализированной мебели; - доска меловая
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ___ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Специализированный компьютерный класс на 18 ПК
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	<b>Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся проведения аттестации № 431 –</b>

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Лобасова М.С. Теплообмен [Электронный ресурс] [https://www.studmed.ru/lobasova-ms-teplomassoobmen\\_54d48c3afc0.html](https://www.studmed.ru/lobasova-ms-teplomassoobmen_54d48c3afc0.html)
2. Лобасова М.С. Теплообмен. Методические указания [Электронный ресурс] [https://www.studmed.ru/lobasova-ms-teplomassoobmen-metodicheskie-ukazaniya\\_4139217b123.html](https://www.studmed.ru/lobasova-ms-teplomassoobmen-metodicheskie-ukazaniya_4139217b123.html)

*Дополнительная литература:*

1. Цанев, В.Д. Буров, А.Н. Ремезов. Газотурбинные и парогазовые установки

тепловых электростанций. [Электронный ресурс]

[https://www.studmed.ru/canev-sv-i-dr-gazoturbinnye-i-parogazovye-ustanovki-teplovyyh-elektrostantsiy\\_22c135f50bf.html](https://www.studmed.ru/canev-sv-i-dr-gazoturbinnye-i-parogazovye-ustanovki-teplovyyh-elektrostantsiy_22c135f50bf.html)

1. 2 Бессонный А.Н., Дрейцер Г.Л., Кунтыш В.Б. и др. Основы расчета и проектирования теплообменников воздушного охлаждения [Электронный ресурс] [https://www.studmed.ru/bessonnyy-an-dreytser-gl-kuntysh-vb-i-dr-osnovy-rascheta-i-proektirovaniya-teploobmennikov-vozdushnogo-ohlazhdeniya\\_c6c32cdbf2b.html](https://www.studmed.ru/bessonnyy-an-dreytser-gl-kuntysh-vb-i-dr-osnovy-rascheta-i-proektirovaniya-teploobmennikov-vozdushnogo-ohlazhdeniya_c6c32cdbf2b.html)
2. Чичиндаев А.В. Оптимизация компактных пластинчато-ребристых теплообменников. Часть 2. Примеры расчета и справочные материалы [Электронный ресурс] [https://www.studmed.ru/chichindaev-av-optimizaciya-kompaktnyh-plastinchato-rebristykh-teploobmennikov-chast-2-primery-rascheta-i-spravochnye-materialy\\_f2f83747d8c.html](https://www.studmed.ru/chichindaev-av-optimizaciya-kompaktnyh-plastinchato-rebristykh-teploobmennikov-chast-2-primery-rascheta-i-spravochnye-materialy_f2f83747d8c.html)  
.....
3. Васьков Е.Т. Термодинамические основы тепловых насосов [Электронный ресурс] [https://www.studmed.ru/vaskov-et-termodinamicheskie-osnovy-teplovyyh-nasosov\\_13d86baddba.html](https://www.studmed.ru/vaskov-et-termodinamicheskie-osnovy-teplovyyh-nasosov_13d86baddba.html)

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН  
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>  
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>  
 - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>  
 - ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)  
 - ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>  
 - ЭБС «Троицкий мост»  
 - .....

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>  
 - поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>  
 - поисковая система Google <https://www.google.ru/>  
 - реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>  
 - .....

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Теплопередача».
2. Лабораторный практикум по дисциплине «Теплопередача» Лабораторный практикум по курсу механика жидкости и газа: Метод. указания/ Самар. гос. аэрокосм. ун-т; Сост. В.Н. Белозерцев, В.В. Бирюк, А.Д. Кленина, А.М. Цыганов; Самара, 2012. 64 с\* - все учебно-методические материалы для



самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

### **3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «\_Теплопередача» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

#### **РАЗРАБОТЧИКИ:**

Доцент кафедры Энергетическое  
машиностроение



**Ю.А. Антипов.**

\_\_\_\_\_  
Должность, БУП

\_\_\_\_\_  
Подпись

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

\_\_\_\_\_  
Должность, БУП

\_\_\_\_\_  
Подпись

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

\_\_\_\_\_  
Должность, БУП

\_\_\_\_\_  
Подпись

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

#### **РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Доцент кафедры Энергетическое  
машиностроение



**П.П. Ощепков**

\_\_\_\_\_  
Наименование БУП

\_\_\_\_\_  
Подпись

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

#### **РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Профессор, д.т.н.



**Ю.А. Радин**

\_\_\_\_\_  
Должность, БУП

\_\_\_\_\_  
Подпись

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.