

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.06.2026 04:41:01
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4d99c4b6311903d4a35d

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»**

Энергетический факультет
Кафедра энергообеспечения и теплотехники



Документ подписан простой электронной подписью

Организация, подписант
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Иркутский государственный аграрный университет
им. А.А. Ежевского"

Пользователь
Бузунова М.Ю.

Дата подписания
27.03.2026
Подпись верна

Рабочая программа дисциплины
"Тепломассообмен"

Направление подготовки (специальность) 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника.
Направленность (профиль) Энергообеспечение предприятий
(академический бакалавриат)

Форма обучения: очная, заочная
2 Курс - 4, 5 семестр/2, 3 курс

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель освоения дисциплины:

- Ознакомление студентов с основными физическими моделями переноса теплоты и массы в неподвижных и движущихся средах, методами расчета потоков теплоты и массы, полей температуры и концентрации компонентов смесей, базирующимися на этих моделях, методами экспериментального изучения процессов тепломассообмена и определения переносных свойств.

Основные задачи освоения дисциплины:

- Ознакомление студентов со способами переноса теплоты (массы).
- Развитие способности обучаемых к физическому и математическому моделированию процессов переноса теплоты (массы), протекающих в реальных физических объектах, в частности, в установках энергетики и промышленности.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	ИД-1 Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа	знать: законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам.

<p>ИД-1 Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа</p>	<p>уметь: рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена, обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки.</p>
<p>ИД-1 Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа</p>	<p>владеть: основами расчета процессов теплообмена в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.</p>
<p>ИД-2 Применяет знания основ гидродинамики для расчетов теплотехнических установок и систем</p>	<p>знать: законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам.</p>

<p>ИД-2 Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем</p>	<p>уметь: рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена, обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки.</p>
<p>ИД-2 Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем</p>	<p>владеть: основами расчета процессов теплообмена в элементах теплотехнологического и технологического оборудования.</p>
<p>ИД-3 Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем</p>	<p>знать: законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и технологическим установкам и системам.</p>

ОПК-4

<p>ИД-3 Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем</p>	<p>уметь: рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена, обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки.</p>
<p>ИД-3 Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем</p>	<p>владеть: основами расчета процессов теплообмена в элементах теплотехнического и технологического оборудования.</p>
<p>ИД-6 Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы</p>	<p>знать: законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и технологическим установкам и системам.</p>

<p>ИД-6 Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы</p>	<p>уметь: рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена, обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки.</p>
<p>ИД-6 Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы</p>	<p>владеть: основами расчета процессов теплообмена в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.</p>
<p>ИД-7 Применяет знания основ теплообмена в теплотехнических расчетах</p>	<p>знать: законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам.</p>

<p>ИД-7 Применяет знания основ теплообмена в теплотехнических расчетах</p>	<p>уметь: рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена, обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки.</p>
<p>ИД-7 Применяет знания основ теплообмена в теплотехнических расчетах</p>	<p>владеть: основами расчета процессов теплообмена в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.</p>

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е. - 324 часов

Очная форма обучения: Семестр - 4, 5 семестр, вид отчетности – Экзамен, Экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры	
		4	5
Общая трудоемкость дисциплины	324/9	180/5	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	140	80	60
В том числе:			
Лекционные занятия	62	32	30
Лабораторные занятия	30	16	14
Практические занятия	48	32	16
Самостоятельная работа:	112	64	48
Самостоятельная работа	112	64	48
Экзамен	72	36	36
Экзамен	72	36	36

Заочная форма обучения: Курс - 2, 3 курс, вид отчетности – Экзамен, Экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Учебные курсы	
		2	3
Общая трудоемкость дисциплины	324/9	108/3	216/6
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	40	18	22
В том числе:			

Лекционные занятия	14	6	8
Лабораторные занятия	14	6	8
Практические занятия	12	6	6
Самостоятельная работа:	212	54	158
Самостоятельная работа	212	54	158
Экзамен	72	36	36
Экзамен	72	36	36

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

5.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Теплопроводность				
1,1	<p style="text-align: center;">Основные положения учения о теплопроводности</p> <p>Температурное поле. Температурный градиент. Тепловой поток. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности для процессов теплопроводности</p>	4	4	4	8
1,2	<p style="text-align: center;">Теплопроводность при стационарном режиме</p> <p>Теплопроводность плоской стенки при граничных условиях I и III рода. Теплопроводность цилиндрической стенки. Критический диаметр трубы. Теплопроводность при наличии внутренних источников теплоты</p>	4	4	4	7
1,3	<p style="text-align: center;">Нестационарные процессы теплопроводности</p> <p>Аналитическое описание процесса. Охлаждение (нагревание) неограниченной пластины. Охлаждение (нагревание) бесконечно длинного цилиндра. Регулярный режим охлаждения (нагревания) тел</p>	4	4	2	7
2	Конвективный теплообмен в однородной среде				
	Основные положения учения о конвективном теплообмене				

2,1	Конвективный теплообмен. Уравнения конвективного теплообмена. Понятия о гидродинамическом и тепловом пограничных слоях.	4	4		7
2,2	Подобие и моделирование процессов конвективного теплообмена Безразмерные переменные (числа подобия) и уравнения подобия. Условия подобия физических процессов.	4	4		7
2,3	Теплоотдача при продольном обтекании плоской поверхности Теплоотдача при ламинарном пограничном слое. Теплоотдача при турбулентном пограничном слое	4	4		7
2,4	Теплоотдача при течении жидкости в трубах Особенности движения и теплообмена в трубах. Теплоотдача при течении жидкости в гладких трубах круглого поперечного сечения	4	4	4	7
2,5	Теплоотдача при поперечном омывании труб и пучков труб Теплоотдача при поперечном омывании одиночной круглой трубы. Теплоотдача при поперечном омывании пучков труб	2	2		7
2,6	Теплоотдача при свободном движении жидкости Теплоотдача при свободном движении жидкости в большом объеме. Теплообмен при свободном движении жидкости в ограниченном пространстве	2	2	2	7
3	Теплообмен при фазовых и химических превращениях				
3,1	Теплообмен при кипении однокомпонентных жидкостей Механизм теплообмена при пузырьковом кипении. Теплоотдача при пузырьковом кипении в большом объеме. Режимы течения и параметры двухфазного потока в трубах. Теплоотдача при кипении в трубах. Кризисы кипения.	6	4	4	8
3,2	Теплообмен при конденсации чистого пара Теплообмен при пленочной конденсации пара. Теплообмен при конденсации пара внутри труб. Капельная конденсация.	6	4		8
3,3	Тепло- и массообмен в двухкомпонентных средах Перенос массы при диффузии. Закон Фика. Дифференциальные уравнения тепломассообмена. Тепло- и массоотдача. Аналогия тепло- и массопереноса. Диффузионный пограничный слой. Тепломассообмен при конденсации пара из парогазовой смеси и при испарении жидкости в парогазовую среду.	6		4	8

4	Теплообмен излучением				
4,1	Основные законы теплового излучения Природа теплового излучения. Виды лучистых потоков. Законы теплового излучения.	4	4	2	8
4,2	Теплообмен излучением в системе тел Теплообмен излучением между двумя телами, произвольно расположенными в пространстве. Угловые коэффициенты излучения. Теплообмен излучением при наличии отражающих поверхностей	4	4		8
4,3	Теплообмен в поглощающих и излучающих средах Уравнение переноса лучистой энергии. Оптическая толщина среды и режимы излучения. Особенности излучения газов и паров. Сложный теплообмен.	4		4	8
ИТОГО		62	30	48	112
Экзамен		72			
Итого по дисциплине		324			

5.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Теплопроводность				
1,1	Основные положения учения о теплопроводности Температурное поле. Температурный градиент. Тепловой поток. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности для процессов теплопроводности	1	2		6
1,2	Теплопроводность при стационарном режиме Теплопроводность плоской стенки при граничных условиях I и III рода. Теплопроводность цилиндрической стенки. Критический диаметр трубы. Теплопроводность при наличии внутренних источников теплоты	1		2	6
	Нестационарные процессы теплопроводности				

1,3	Аналитическое описание процесса. Охлаждение (нагревание) неограниченной пластины. Охлаждение (нагревание) бесконечно длинного цилиндра. Регулярный режим охлаждения (нагревания) тел	0,5			6
2	Конвективный теплообмен в однородной среде				
2,1	Основные положения учения о конвективном теплообмене Конвективный теплообмен. Уравнения конвективного теплообмена. Понятия о гидродинамическом и тепловом пограничных слоях.	0,5			6
2,2	Подобие и моделирование процессов конвективного теплообмена Безразмерные переменные (числа подобия) и уравнения подобия. Условия подобия физических процессов.	1	2		6
2,3	Теплоотдача при продольном обтекании плоской поверхности Теплоотдача при ламинарном пограничном слое. Теплоотдача при турбулентном пограничном слое				6
2,4	Теплоотдача при течении жидкости в трубах Особенности движения и теплообмена в трубах. Теплоотдача при течении жидкости в гладких трубах круглого поперечного сечения	1		2	6
2,5	Теплоотдача при поперечном омывании труб и пучков труб Теплоотдача при поперечном омывании одиночной круглой трубы. Теплоотдача при поперечном омывании пучков труб	0,5	2		6
2,6	Теплоотдача при свободном движении жидкости Теплоотдача при свободном движении жидкости в большом объеме. Теплообмен при свободном движении жидкости в ограниченном пространстве	0,5		2	6
3	Теплообмен при фазовых и химических превращениях				
3,1	Теплообмен при кипении однокомпонентных жидкостей Механизм теплообмена при пузырьковом кипении. Теплоотдача при пузырьковом кипении в большом объеме. Режимы течения и параметры двухфазного потока в трубах. Теплоотдача при кипении в трубах. Кризисы кипения.	2	2	2	26
	Теплообмен при конденсации чистого пара				

3,2	Теплообмен при пленочной конденсации пара. Теплообмен при конденсации пара внутри труб. Капельная конденсация.	1	2		26
3,3	Тепло- и массообмен в двухкомпонентных средах Перенос массы при диффузии. Закон Фика. Дифференциальные уравнения тепломассообмена. Тепло- и массоотдача. Аналогия тепло- и массопереноса. Диффузионный пограничный слой. Тепломассообмен при конденсации пара из парогазовой смеси и при испарении жидкости в парогазовую среду.	1		2	28
4	Теплообмен излучением				
4,1	Основные законы теплового излучения Природа теплового излучения. Виды лучистых потоков. Законы теплового излучения.	1	2		26
4,2	Теплообмен излучением в системе тел Теплообмен излучением между двумя телами, произвольно расположенными в пространстве. Угловые коэффициенты излучения. Теплообмен излучением при наличии отражающих поверхностей	2	2		26
4,3	Теплообмен в поглощающих и излучающих средах Уравнение переноса лучистой энергии. Оптическая толщина среды и режимы излучения. Особенности излучения газов и паров. Сложный теплообмен.	1		2	26
ИТОГО		14	14	12	212
Экзамен		72			
Итого по дисциплине		324			

6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Основные положения учения о теплопроводности:

- Решение задач
- Опрос

Теплопроводность при стационарном режиме:

- Решение задач
- Отчет по лабораторной работе
- Защита лабораторной работы
- Контрольная работа

Нестационарные процессы теплопроводности:

- Решение задач
- Опрос

Основные положения учения о конвективном теплообмене:

- Решение задач
- Опрос

Подобие и моделирование процессов конвективного теплообмена:

- Опрос
- Решение задач

Теплоотдача при продольном обтекании плоской поверхности:

- Опрос
- Решение задач

Теплоотдача при течении жидкости в трубах:

- Решение задач
- Опрос
- Контрольная работа
- Защита лабораторной работы

Теплоотдача при поперечном омывании труб и пучков труб:

- Опрос
- Решение задач

Теплоотдача при свободном движении жидкости:

- Решение задач
- Опрос
- Защита лабораторной работы
- Отчет по лабораторной работе

Теплообмен при кипении однокомпонентных жидкостей:

- Отчет по лабораторной работе
- Решение задач
- Опрос
- Защита лабораторной работы
- Курсовая работа

Теплообмен при конденсации чистого пара:

- Опрос
- Решение задач
- Курсовая работа

Тепло- и массообмен в двухкомпонентных средах:

- Решение задач
- Опрос
- Курсовая работа

Основные законы теплового излучения:

- Опрос
- Решение задач
- Курсовая работа

Теплообмен излучением в системе тел:

- Решение задач
- Опрос
- Защита лабораторной работы
- Отчет по лабораторной работе
- Курсовая работа

Теплообмен в поглощающих и излучающих средах:

- Опрос
- Решение задач
- Курсовая работа

Промежуточная аттестация - Экзамен.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1.1. Основная литература

Дерюгин В. В. Теплообмен [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Дерюгин В. В., Васильев В. Ф., Уляшева В. М. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 240 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/310160>.— Режим доступа: ЭБС ЛАНЬ: по подписке.— Текст : электронный.

Кудинов А.А. Теплообмен : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" : допущено УМО / А. А. Кудинов. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 374 с.— Текст : непосредственный.

Логинов В. С. Примеры и задачи по теплообмену [Электронный ресурс] : учебное пособие / Логинов В. С., Крайнов А. В., Юхнов В. Е., Феоктистов Д. В., Шабунина О. С. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 256 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/206057>.— Режим доступа: по подписке.— Текст : электронный.

7.1.2. Дополнительная литература

Беззубцева М.М. Прикладная теория тепловых и массообменных процессов в системном анализе энергоёмкости продукции : "учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению подгот.: 110800.68 - Агроинженерия"" (Профиль: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве)"" / М. М. Беззубцева, В.С. Волков, В.В. Зубков, М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. аграр. ун-т. - : СПбГАУ, 2013. - 131 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/258993>.— Режим доступа: ЭБС РУКОНТ: по подписке.— Текст : электронный.

Брюханов О.Н. Теплообмен : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Строительство" : рек. Учеб.-метод. об-нием / О. Н. Брюханов, С. Н. Шевченко. - М. : ИНФРА-М, 2013. - 464 с.— Текст : непосредственный.

Дьяконов В. Г. Основы теплопередачи : учеб. пособие / В. Г. Дьяконов, О. А. Лончаков. - Казань : КНИТУ, 2011. - 230 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/229709>.— Режим доступа: ЭБС РУКОНТ: по подписке.— Текст : электронный.

Нечаев В.В.. Теплопроводность : учеб. пособие для вузов / В. В. Нечаев, А. А. Тупицын. - Иркутск : ИрГСХА, 2004. - 103 с.— Текст : непосредственный.

Осипов Н.Е. Теплотехника : Учебный справочник / Н. Е. Осипов, Н. Е. Осипов. - : изд-во ЛКИ, 2008. - 81 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/145416>.— Режим доступа: ЭБС РУКОНТ: по подписке.— Текст : электронный.

Примеры и задачи по теплообмену : учеб. пособие для вузов по спец. 140101 "Тепловые электрические станции", 140104 "Промышленная теплоэнергетика" и 140105 "Энергетика теплотехнологий" и для бакалавров и магистров направлений подгот. 140100.62,68 "Теплоэнергетика" : рек. Сиб. регион. учеб.-метод. об-нием / В. С. Логинов [и др.]. - СПб. : Лань, 2011. - 255 с.— Текст : непосредственный.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://techlibrary.ru/> – техническая библиотека.
2. <http://www.tehлит.ru/> – ТехЛит.ру – крупнейшая библиотека нормативно-технической литературы.
3. <http://minenergo.gov.ru> – министерство энергетики РФ.
4. <https://teplolib.ucoz.ru/> – библиотека теплоэнергетика.
5. <http://teplokot.ru/> – сайт теплотехника. Большая техническая библиотека.

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	ЭПС «Система Гарант»	
2	Adobe Acrobat Reader	Свободно распространяемое ПО
3	Mozilla Firefox 83.x	Свободно распространяемое ПО
4	Opera 72.x	Свободно распространяемое ПО
5	Google Chrome 86.X (веб-браузер)	Свободно распространяемое ПО

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования

1	Молодежный, ауд. 139	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 10 шт., стол преподавателя - 1 шт., стулья - 29 шт., трибуна - 1 шт., стеллаж комбинированный - 1 шт., доска меловая - 1 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: лабораторный стенд по имитационному моделированию процессов теплообмена с монитором и системным блоком - 1 шт., лабораторный стенд «Определение теплоемкостей, энтальпий и внутренней энергии воздуха» - 1 шт., лабораторный стенд «Испытание холодильной установки» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение коэффициента теплопроводности и теплового сопротивления теплоизоляционных материалов методом трубы» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение коэффициента теплоотдачи при свободном движении воздуха» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение мощности, потерь теплоты и коэффициента излучения между двумя твердыми телами» - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия.</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>
---	----------------------	---	---

2	Молодежный, ауд. 150	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 15 шт., стол преподавателя - 1 шт., стол компьютерный - 1 шт., стулья - 30 шт., трибуна - 1 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: мультимедиа проектор Optoma X302 - 1 шт., экран проекционный Classic Solution Lyra E - 1 шт., колонки Genius - 2 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: установка для изучения эффекта Джоуля-Томсона - 1 шт., установка для проверки закона Шарля - определение тепловых потерь в калориметре - 1 шт., установка для изучения теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубе - 1 шт., установка для исследования теплоотдачи при пузырьковом кипении жидкости - 1 шт., установка для определения тепловых свойств твёрдых тел методом регулярного режима - 1 шт., установка для изучения процессов во влажном воздухе - 1 шт., установка для определения удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении жидкого олова - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows Vista, Microsoft Office 2007, Adobe Acrobat Reader DC, Архиватор 7-zip, Браузер Mozilla Firefox.</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>
---	----------------------	--	---

3	Молодежный, ауд. 245	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 5 шт., стол преподавателя - 4 шт., стулья - 16 шт., шкаф закрытый - 3 шт., стол компьютерный - 2 шт.</p> <p>Технические средства обучения: переносной ноутбук Asus P55VA - 1 шт., принтер LaserJet M1132 MFP - 1 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: пирометр "Testo 835-T2" (высокотемпературный) - 2 шт., тепловизор "Testo 875" - 2 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome.</p>	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
4	Молодежный, ауд. 144а	<p>Специализированная мебель: стулья - 5 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: электросварочный трансформатор - 1 шт., сушильный шкаф с инфракрасными излучателями - 1 шт., отопитель электрический "Руснит 209" - 1 шт., автоматический слайсер "SL 220" - 1 шт.</p>	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

5	Молодежный, ауд. 123	<p>Специализированная мебель: Художественный абонемент: круглый стол - 1 шт., стулья - 10 шт. Зал №1: столы - 42 шт., стулья - 64 шт. Зал №2: столы - 12 шт., стулья - 26 шт. Зал №3: стулья - 61 шт., столы - 37 шт., круглый стол – 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД,ЭБ, ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС.</p> <p>Художественный абонемент: МФУ LaserJet M1132 - 1 шт.</p> <p>Зал №1: мониторы - 21 шт., системный блок - 21 шт., принтер HP Lazer Jet P 2055 - 1 шт., сканер Epson v330 - 1 шт., ксерокс XEROX - 1 шт.</p> <p>Зал №2: телевизор Samsung - 1 шт., системный блок - 1 шт.</p> <p>Зал №3: мониторы - 21 шт., системный блок - 21 шт., МФУ LaserJet M1132 - 1 шт., сканеры - 3 шт., проектор Optoma - 1 шт., экран - 1 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome.</p>	Библиотека, читальные залы. для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).
---	----------------------	---	--

9. РАЗРАБОТЧИКИ

Кандидат технических наук
(ученая степень)

Заведующий кафедрой
(занимаемая должность)

Энергообеспечение и
теплотехника
(место работы)

Очиров В. Д.
(ФИО)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры энергообеспечения и теплотехники

Протокол № 7 от 12 марта 2026 г.

Зав.кафедрой

/Очиров В.Д./