

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н. В. Лобов

03

2019г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Дисциплина:** Теплотехника

(наименование)

**Форма обучения:** очная, заочная

(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 108 (3)

(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления)

**Направленность:** Безопасность технологических процессов и производств

(наименование образовательной программы)

Доцент с обязанностями  
зав.кафедрой ТД,  
канд.техн.наук



Т.О. Сошина

Согласовано

Начальник управления  
образовательных программ,  
канд.техн.наук, доцент



Д.С. Репецкий

Начальник  
учебно-  
методического отдела  
ЛФ ПНИПУ



Т.В. Пашкина

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний в области получения, преобразования, передачи и использования теплоты, формирование умений и навыков термодинамического исследования рабочих процессов в теплообменных аппаратах, теплосило-вых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Основные законы термодинамики и теплопередачи, термодинамические процессы и циклы, свойства рабочих тел (газов и паров), процессы передачи тепла теплопроводностью, конвекцией и излучением, основы расчета теплообменных аппаратов и теплоэнергетических установок.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотносены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1 ОПК-1	Знать: - базовые математические и физические определения, формулы, соотношения; - основы информационных технологий; - состав, структуру материалов и способы воздействия на их свойства; - тенденции развития техники и технологии в области техносферной безопасности, измерительной техники и информационных технологий.	Знает базовые математические и физические определения, формулы, соотношения; основы информационных технологий; основные химические законы и теории, общие закономерности протекания химических процессов; строение, состав, структуру материалов и способы воздействия на их свойства; тенденции развития техники и технологии в области техносферной безопасности, измерительной техники и информационных технологий	Теоретический опрос Вопросы для зачета

	ИД-2 ОПК-1	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать базовые математические и физические методы исследований;</li> <li>- применять техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники.</li> </ul>	<p>Умеет использовать базовые математические и физические методы исследований; современные информационные технологии; выполнять графические построения технических изделий; проводить химические исследования и выявлять химическую сущность проблем в профессиональной деятельности; определять механические свойства материалов; применять техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Защита отчетов по лабораторным работам.</p>
	ИД-3 ОПК-1	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования математического аппарата и физических закономерностей;</li> <li>- навыками работы с аппаратурой, веществами и материалами для теоретического и экспериментального исследования в теплотехнике.</li> </ul>	<p>Владеет навыками использования математического аппарата и физических закономерностей; информационных технологий; работы с химической аппаратурой, веществами и материалами; выбора материала для обеспечения надежности и долговечности эксплуатации изделий; теоретического и экспериментального исследования в теплотехнике; обоснования применения техники и технологий для решения проблем в области техносферной безопасности.</p>	<p>Контрольные работы. Защита отчетов по лабораторным работам.</p>

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:		
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	36	36
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)	18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)		
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет		
Зачет	+	+
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

#### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеау- диторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
4-й семестр				
Рабочее тело и его параметры.	4	2	0	10
Предмет и задачи курса термодинамики и ее метод. Исторические сведения о развитии термодинамики. Законы термодинамики. Термодинамическая система, окружающая среда и взаимодействие между ними. Термодинамическое равновесие и термодинамический процесс. Рабочее тело. Реальный газ и модель идеального газа. Основные параметры состояния. Законы идеального газа. Уравнения состояния для идеального и реального газов (Клапейрона и Ван-Дер-Ваальса). Тепловые свойства рабочих тел, газовая постоянная. Теплоемкость газов, ее виды и взаимосвязь между ними. Зависимость теплоемкости от температуры и давления. Истинная и средняя теплоемкости. Теплоемкость как функция процесса. Изохорная и изобарная теплоемкости, уравнение Майера. Внутренняя энергия и энтальпия газа. Смеси идеальных газов. Способы задания смеси газов, закон Дальтона. Определение плотности смеси, кажущейся относительной молярной массы и газовой постоянной. Теплоемкость смеси газов				
Первый закон термодинамики.	4	4	0	10
Сущность и уравнение первого закона термодинамики. Слагаемые первого закона: внутренняя энергия, работа и теплота. Определение работы для газового потока и неподвижного газа. Математическая формулировка первого закона для газового потока и неподвижного газа, правило знаков. Равновесные термодинамические процессы и их графическое изображение в P-V диаграмме. Работа расширения-сжатия. Обратимые и необратимые процессы. Круговые термодинамические				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеау- диторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
процессы (циклы). Первый закон термодинамики для цикла. Применение первого закона термодинамики для анализа политропных процессов. Уравнение политропы, показатель политропы, определение работы и теплоты. Теплоемкость процесса. Частные случаи политропного процесса: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный процессы. P-V диаграмма политропных процессов				
Второй закон термодинамики.	2	4	0	10
Различные формулировки второго закона термодинамики. Прямые и обратные циклы и их эффективность. Идеальный термодинамический цикл Карно и его к.п.д. Теорема Карно. Абсолютная температура. Отрицательные абсолютные температуры и их получение. Энтропия - мера беспорядка и мера качества энергии. Изменение энтропии в обратимых и необратимых процессах. Принцип возрастания энтропии и физический смысл второго закона термодинамики. Эксергия и максимальная работа. Статистический характер второго закона термодинамики. Термодинамическая вероятность. Уравнение Больцмана. Фундаментальный характер второго закона термодинамики. Иллюстрация второго закона термодинамики на примерах. Тепловые диаграммы T-S и I-S. Изображение процессов на тепловых диаграммах.				
Теплопроводность и теплопередача.	2	4	0	10
Способы распространения теплоты: теплопроводность, конвекция, излучение, их сравнительный анализ. Теплоотдача и теплопередача. Интенсификация процессов теплообмена. Тепловой поток, плотность теплового потока. Температурное поле, температурный градиент. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности: геометрические, теплофизические, краевые. Тепловые граничные условия.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеау- диторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Теплопроводность и теплопередача при стационарном режиме и граничных условиях первого и третьего рода. Тепловая изоляция. Теплопроводность при нестационарном режиме				
Конвективный теплообмен	2	4	0	22
Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Свободная и вынужденная конвекция. Ламинарный и турбулентный режим течения. Математическая постановка и пути решения краевой задачи конвективного теплообмена. Основы теории подобия. Критериальные уравнения теплоотдачи при свободном и вынужденном движении среды. Отдельные задачи конвективного теплообмена в однофазной среде. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости в трубах и каналах. Теплоотдача при свободном движении теплоносителя. Внешнее обтекание тел простой формы. Конвективный теплообмен в замкнутом объеме. Интенсификация теплообмена.				
Теплообмен излучением. Сложный теплообмен.	2	0	0	10
Физическая сущность лучистого теплообмена, виды потоков излучения и радиационные характеристики тел. Основные законы теплового излучения (Планка, Вина, Стефана-Больцмана, Кирхгофа). Лучистый теплообмен между телами, разделенными прозрачной средой. Защита от теплового излучения. Сложный теплообмен. Моделирование сложного теплообмена граничными условиями третьего рода				
ИТОГО по 4-му семестру	16	18		72
ИТОГО по дисциплине	16	18		72



№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1.	Исследование политропных процессов.
2.	Исследование работы компрессора.
3.	Определение коэффициента теплопроводности твердого тела методом трубы.
4.	Исследование теплоотдачи при свободном движении воздуха

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия. При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1.	Кудинов, В. А. Теплотехника [Текст]: учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк.	5
2.	Теплотехника : учебник / М.Г. Шатров, И.Е. Иванов, С.А. Пришвин и др. ; под ред. М.Г. Шатрова.	5
3.	Теплотехника: учебник для вузов / под ред. В.Н. Луканина.	15
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1.	Сборник задач по теплотехнике [Текст] : учебное пособие / М.Г. Шатров, И.Е. Иванов, С.А. Пришвин и др. ; под ред. М.Г. Шатрова.	2
2.	Прибытков, И.А. Теоретические основы теплотехники : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И.А. Прибытков, И.А. Левицкий ; под ред. И.А. Прибыткова.	15
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1.	Техника-молодежи: научно-популярный журнал/ Учредитель ЗАО «Корпорация ВЕСТ». Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2017-2019гг.	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не предусмотрены	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не предусмотрены	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не предусмотрены	

### 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Теплотехника : учебное пособие / А. А. Александров, А. М. Архаров, И. А. Архаров [и др.] ; под общей редакцией А. М. Архарова, В. Н. Афанасьева. — 5-е изд. . — Москва : МГТУ им. Баумана, 2017. — 876 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/106405">https://e.lanbook.com/book/106405</a>	сеть Интернет/авторизованный

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Дыблин Б. С. Основы технической термодинамики и теплотехники : учебное пособие / Б. С. Дыблин. - Пермь: Изд-во БФ ПНИПУ, 2013.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/1325">https://elib.pstu.ru/docview/1325</a>	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная	Перегудов, В.В. Теплотехника и теплотехническое оборудование/В.В. Перегудов; под ред. И.Ф. Еремина. – Электрон. версия учебного пособия. – М.: Стройиздат, 1990. – 336с. –	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/3323">https://elib.pstu.ru/docview/3323</a>	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная	Бендерский, Б.Я. Техническая термодинамика и теплопередача: Курс лекций с краткими биографиями ученых/ Б.Я. Бендерский. – Электрон. версия учебного пособия. – Москва-Ижевск: НИЦ Регулярная и хаотическая динамика, 2005. – 264с.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/3428">https://elib.pstu.ru/docview/3428</a>	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная	Щукин А. А., Сушкин И.Н., Зах Р. Г., Бахмачевский Б.И. Теплотехника (курс общей теплотехники) Москва : Металлургия, 1973	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/4835">https://elib.pstu.ru/docview/4835</a>	сеть Интернет/авторизованный

### **6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	ОС Windows 7 (Подписка Azure Tools for Teaching);
Офисные приложения	Программный комплекс – Microsoft Office (Академическая лицензия)

### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Наименование БД	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университет	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="http://e.lanbook.ru/">http://e.lanbook.ru/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

## **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекции Лабораторные работы	Стол преподавателя Парты Доска аудиторная для написания мелом Компьютер Мультимедиа проектор Экран настенный Учебная гидравлическая лаборатория «Капелька» - Измеритель шума Устройство контроля температуры	24

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе

### 3. Объем и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: Контактная аудиторная работа, из них:	10	10
- лекции (Л)	4	4
- лабораторные работы (ЛР)	4	4
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)		
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа	+	+
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	94	94
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет		
Зачет	4	4
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

### 4. Содержание дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
4-й семестр				
Рабочее тело и его параметры.	1	0	0	15
Предмет и задачи курса термодинамики и ее метод. Исторические сведения о развитии термодинамики. Законы термодинамики. Термодинамическая система, окружающая среда и взаимодействие между ними. Термодинамическое равновесие и термодинамический процесс. Рабочее тело. Реальный газ и модель идеального газа. Основные параметры состояния. Законы идеального газа. Урав-				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеау- диторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
нения состояния для идеального и реального газов (Клапейрона и Ван-Дер-Ваальса). Тепловые свойства рабочих тел, газовая постоянная. Теплоемкость газов, ее виды и взаимосвязь между ними. Зависимость теплоемкости от температуры и давления. Истинная и средняя теплоемкости. Теплоемкость как функция процесса. Изохорная и изобарная теплоемкости, уравнение Майера. Внутренняя энергия и энтальпия газа. Смеси идеальных газов. Способы задания смеси газов, закон Дальтона. Определение плотности смеси, кажущейся относительной молярной массы и газовой постоянной. Теплоемкость смеси газов				
Первый закон термодинамики.	1	0	0	17
Сущность и уравнение первого закона термодинамики. Слагаемые первого закона: внутренняя энергия, работа и теплота. Определение работы для газового потока и неподвижного газа. Математическая формулировка первого закона для газового потока и неподвижного газа, правило знаков. Равновесные термодинамические процессы и их графическое изображение в P-V диаграмме. Работа расширения-сжатия. Обратимые и необратимые процессы. Круговые термодинамические процессы (циклы). Первый закон термодинамики для цикла. Применение первого закона термодинамики для анализа политропных процессов. Уравнение политропы, показатель политропы, определение работы и теплоты. Теплоемкость процесса. Частные случаи политропного процесса: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный процессы. P-V диаграмма политропных процессов				
Второй закон термодинамики.	0,5	0	0	14
Различные формулировки второго закона термодинамики. Прямые и обратные циклы и их эффективность. Идеальный термодинами-				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеау- диторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>ческий цикл Карно и его к.п.д. Теорема Карно. Абсолютная температура. Отрицательные абсолютные температуры и их получение. Энтропия - мера беспорядка и мера качества энергии. Изменение энтропии в обратимых и необратимых процессах. Принцип возрастания энтропии и физический смысл второго закона термодинамики. Эксергия и максимальная работа. Статистический характер второго закона термодинамики. Термодинамическая вероятность. Уравнение Больцмана. Фундаментальный характер второго закона термодинамики. Иллюстрация второго закона термодинамики на примерах. Тепловые диаграммы T-S и I-S. Изображение процессов на тепловых диаграммах.</p>				
Теплопроводность и теплопередача.	0,5	0	0	14
<p>Способы распространения теплоты: теплопроводность, конвекция, излучение, их сравнительный анализ. Теплоотдача и теплопередача. Интенсификация процессов теплообмена. Тепловой поток, плотность теплового потока. Температурное поле, температурный градиент. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности: геометрические, теплофизические, краевые. Тепловые граничные условия. Теплопроводность и теплопередача при стационарном режиме и граничных условиях первого и третьего рода. Тепловая изоляция. Теплопроводность при нестационарном режиме</p>				
Конвективный теплообмен	0,5	4	0	23
<p>Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Свободная и вынужденная конвекция. Ламинарный и турбулентный режим течения. Математическая постановка и пути решения краевой задачи конвективного теплообмена. Основы теории подобия. Критериальные уравнения теплоотдачи при свобод-</p>				


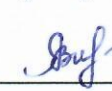
Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеау- диторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ном и вынужденном движении среды. Отдельные задачи конвективного теплообмена в однофазной среде. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости в трубах и каналах. Теплоотдача при свободном движении теплоносителя. Внешнее обтекание тел простой формы. Конвективный теплообмен в замкнутом объеме. Интенсификация теплообмена.				
Теплообмен излучением. Сложный теплообмен.	0,5	0	0	11
Физическая сущность лучистого теплообмена, виды потоков излучения и радиационные характеристики тел. Основные законы теплового излучения (Планка, Вина, Стефана-Больцмана, Кирхгофа). Лучистый теплообмен между телами, разделенными прозрачной средой. Защита от теплового излучения. Сложный теплообмен. Моделирование сложного теплообмена граничными условиями третьего рода				
ИТОГО по 6-му семестру	4	4		94
ИТОГО по дисциплине	4	4		94

Тематика примерных лабораторных работ заочная форма обучения


№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1.	Исследование теплоотдачи при свободном движении воздуха



## Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Во исполнение пункта 16 приказа от 07.04.2021 года №24-О «О создании автономного учреждения путем изменения типа существующего учреждения», на титульном листе строку «Лысьвенский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования» изложить в следующей редакции «Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования»	«15» июня 2021 г., протокол № 38/06  Доцент с и.о.зав.каф. ТД Т.О. Сошина  Секретарь заседания кафедры ТД  В.В. Ялунина

## Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2023-2024 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2019» изложить в следующей редакции « <b>Лысьва 2023</b> »	<p style="text-align: center;">«26» июня 2023 г., протокол № 40</p> <p style="text-align: center;">Доцент с и.о. зав. каф. ТД</p> <p style="text-align: center;"> Т.О. Сошина</p>
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, <b>заменить на новый (Приложение 2)</b>	
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, <b>заменить на новый (Приложение 2)</b>	

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Теплотехника

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1.	Кудинов, В. А. Теплотехника [Текст] : учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - М. : КУРС: ИНФРА-М, 2017. - 424 с.	5
2.	Теплотехника [Текст] : учебник / М.Г. Шатров, И.Е. Иванов, С.А. Пришвин и др. ; под ред. М.Г. Шатрова. - 3-е изд., стер. - М. : ИЦ Академия, 2013. - 288 с. :	5
3.	Теплотехника : учебник для вузов / под ред. В.Н. Луканина. - 4-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2003. - 671 с. : ил.	15
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1.	Сборник задач по теплотехнике [Текст] : учебное пособие / М.Г. Шатров, И.Е. Иванов, С.А. Пришвин и др. ; под ред. М.Г. Шатрова. - М. : Академия, 2012. - 272 с. : ил. - (Бакалавриат).	2
2.	Прибытков, И.А. Теоретические основы теплотехники : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И.А. Прибытков, И.А. Левицкий ; под ред. И.А. Прибыткова. - М. : Академия, 2004. - 464 с.	15
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1.	Техника-молодежи: научно-популярный журнал/ Учредитель ЗАО «Корпорация ВЕСТ». Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2017-2023гг.	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не предусмотрены	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не предусмотрены	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не предусмотрены	

### 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Теплотехника : учебное пособие / А. А. Александров, А. М. Архаров, И. А. Архаров [и др.] ; под общей редакцией А. М. Архарова, В. Н. Афанасьева. —	<a href="https://e.lanbook.com/book/222920">https://e.lanbook.com/book/222920</a>	сеть Интернет/авторизованный

	7-е изд. . — Москва : МГТУ им. Баумана, 2020. — 876 с.		
Основная	Дыблин Б. С. Основы технической термодинамики и теплотехники : учебное пособие / Б. С. Дыблин. - Пермь: Изд-во БФ ПНИПУ, 2013.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/1325">https://elib.pstu.ru/docview/1325</a>	сеть Интернет/авторизованный
Основная	Круглов, Г. А. Теплотехника / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/263066">https://e.lanbook.com/book/263066</a>	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная	Перегудов, В.В. Теплотехника и теплотехническое оборудование/В.В. Перегудов; под ред. И.Ф. Еремина. – Электрон.версия учебного пособия. – М.: Стройиздат, 1990. – 336с. –	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/3323">https://elib.pstu.ru/docview/3323</a>	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная	Бендерский, Б.Я. Техническая термодинамика и теплопередача: Курс лекций с краткими биографиями ученых/ Б.Я. Бендерский. – Электрон.версия учебного пособия. – Москва-Ижевск: НИЦ Регулярная и хаотическая динамика, 2005. – 264с.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/3428">https://elib.pstu.ru/docview/3428</a>	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная	Щукин А. А., Сушкин И.Н., Зах Р. Г., Бахмачевский Б.И.Теплотехника (курс общей теплотехники) Москва : Металлургия, 1973	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/4835">https://elib.pstu.ru/docview/4835</a>	сеть Интернет/авторизованный