



Негосударственное частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Технический университет УГМК»



20.10.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Теплотехника в горной промышленности

Закреплена за кафедрой	<b>механики и автоматизации технологических процессов и производств</b>
Учебный план	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 5
аудиторные занятия	56	
самостоятельная работа	61	
часов на контроль	27	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 13 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Практические	28	28	28	28
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	61	61	61	61
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Разработчик программы:

*канд. техн. наук, доц. кафедры, Гольцев Владимир Арисович* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Теплотехника в горной промышленности**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

утвержденного учёным советом вуза от 20.10.2021 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**механики и автоматизации технологических процессов и производств**

Протокол методического совета университета от 18.10.2021 г. № 6

Зав. кафедрой и.о. зав.каф.,канд. физ.-мат. наук, Худяков П.Ю.

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
По окончании дисциплины студенты будут способны применять научные законы и методы при изучении, разработке и совершенствовании технических средств и систем теплоснабжения и топливоснабжения горных предприятий	
<b>1.1 Задачи</b>	
Приобретение с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Сопrotивление материалов
2.1.2	Физика
2.1.3	Материаловедение
2.1.4	Информатика
2.1.5	Химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Гидро- и пневмопривод
2.2.2	Теория механизмов и машин
2.2.3	Технологическая практика
2.2.4	Технология конструкционных материалов
2.2.5	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.6	Преддипломная практика
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</b>	
ИОПК-1.3: Владеет методами математического моделирования для описания технологических и физических систем;	
ИОПК-1.2: Применяет общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности;	
ИОПК-1.1: Знает математический аппарат и физические принципы работы технологических систем;	
<b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен</b>	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Типовые методики расчета теплотехнических систем.
3.1.2	Порядок разработки методики расчетов теплотехнического оборудования.
3.1.3	Основные законы теплофизики и термодинамики.
3.1.4	Виды технологического оборудования.
3.1.5	Методы обработки и анализа исходной информации.
3.1.6	Типовые конструкции и режимы работы различных видов оборудования.
3.1.7	Способы модернизации конструкций и методов ведения технологических процессов.
3.1.8	Виды прогнозирования рабочих параметров оборудования.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Применять методики расчета теплофизических параметров с использованием соответствующих измерений.
3.2.2	Проводить практические расчеты теплотехнических параметров оборудования.
3.2.3	Адаптировать типовую методику под конкретный вид оборудования
3.2.4	Использовать методы статистической обработки данных.
3.2.5	Определять оптимальные режимы функционирования технологического оборудования
3.2.6	Определять цели, объекты, объемы работ по совершенствованию оборудования.
3.2.7	Определять прогнозные показатели работы оборудования после модернизации.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Выбирать или разрабатывать соответствующую методику и производить расчеты теплотехнических систем
3.3.2	Обрабатывать и анализировать исходную информацию по конструкциям и режимам работы технологического оборудования

3.3.3	Разрабатывать пути совершенствования технологических машин и оборудования							
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение</b>							
1.1	Введение. Предмет теплотехники. Основные понятия и определения термодинамики. Термодинамическая система. Параметры состояния /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
1.2	Теплоемкость реальных и идеальных газов /Ср/	5	4		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 2. Основные понятия термодинамики. Первый закон термодинамики</b>							
2.1	Первый закон термодинамики. Энтальпия рабочего тела. /Лек/	5	4		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
2.2	Изображение термодинамических процессов в P,V – и T,S- координатах /Пр/	5	6		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
2.3	Понятие об энтропии /Ср/	5	4		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 3. Второй закон термодинамики. Анализ процессов и циклов</b>							
3.1	Процессы изменения состояния идеальных газов. Определение термодинамических характеристик процессов. Анализ политропных процессов. Второй закон термодинамики. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
3.2	Круговые процессы (циклы). Термодинамический к.п.д. прямого цикла и холодильный коэффициент обратного цикла /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
3.3	Цикл Карно /Ср/	5	4		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 4. Сжатие газов, компрессорные и тепловые машины</b>							
4.1	Сжатие газов. Термодинамические основы компрессорных машин. Изотермическое, адиабатное и политропное сжатие. Многоступенчатый компрессор /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
4.2	Термодинамические основы анализа циклов тепловых машин /Пр/	5	4		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	

4.3	Циклы поршневых и газотурбинных двигателей /Ср/	5	8		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 5. Реальные газы. Водяной пар. Режимы истечения. Паросиловые циклы. Влажный воздух</b>							
5.1	Реальные газы. Водяной пар и его свойства. Паросиловые циклы. Истечение и дросселирование газов и паров. Адиабатное истечение. Критический режим истечения /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
5.2	Сверхзвуковое сопло Лавая. Понятие об эффекте Джоуля – Томпсона. Паросиловые циклы. Холодильные машины. Влажный воздух /Пр/	5	4		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
5.3	Диаграмма «Энтальпия – влагосодержание» /Ср/	5	16		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 6. Основные понятия и законы теплопроводности</b>							
6.1	Теория теплообмена. Основные виды теплообмена. Тепловой поток, температурное поле. Теплопроводность. Основные понятия теории теплопроводности. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Уравнение теплопроводности /Лек/	5	4		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
6.2	Теплопроводность при стационарном режиме. Основ-вы расчета теплопроводности в конструкциях. Теплопроводность через многослойные стенки /Пр/	5	4		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
6.3	Пути повышения эффективности теплопроводности /Ср/	5	6		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 7. Конвективный теплообмен</b>							
7.1	Конвективный теплообмен. Свободная и вынужденная конвекция. Теория подобия применительно к явлению теплообмена /Лек/	5	4		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
7.2	Критериальные уравнения в процессах теплообмена. Теплообмен в трубах. Теплообмен при поперечном омывании одиночной трубы и пучка труб /Пр/	5	4		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
7.3	Теплообмен при кипении и конденсации /Ср/	5	6		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 8. Лучистый теплообмен. Защитные экраны</b>							

8.1	Законы лучистого теплообмена. Теплообмен излучением в прозрачной среде /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
8.2	Защитные экраны. Излучение газов и паров /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
8.3	Сложный теплообмен /Ср/	5	6		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 9. Теплообменные аппараты. Топливо и основы горения. Котельные установки</b>							
9.1	Термическое сопротивление. Коэффициент теплопередачи. Тепловая изоляция. Основы расчета теплообменных аппаратов. Топливо и основы теории горения /Лек/	5	6		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
9.2	Теплогенерирующие устройства, холодильная и криогенная техника /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
9.3	Основы энергосбережения /Ср/	5	7		Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	

#### 4.1 Образовательные технологии

### 5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Круглов Г. А., Булгакова Р. И., Круглова Е. С.	Теплотехника	Санкт-Петербург: Лань, 2012	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=3900">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=3900</a>
Л1.2	Кудинов И. В., Стефанюк Е. В.	Теоретические основы теплотехники: учебное пособие	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256110">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256110</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Амирханов Д. Г.	Теплопередача: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2008	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258943">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258943</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.2	Никитин В. А.	Лекции по теплотехнике: конспект лекций: курс лекций	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2011	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259242">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259242</a>
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Microsoft Windows			
6.3.1.2	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)			
6.3.1.3	Google Chrome			
6.3.1.4	Mozilla Firefox			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам			
6.3.2.2	Консультант-плюс			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
Ауд. №	Назначение		Оснащение	
107			Столы с компьютерами с выходом в интернет, стулья, книжные шкафы и стеллажи.	
228	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной		Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная LCD-панель. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система.	
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<p>Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение рабочей программы дисциплины.</li> <li>2. Посещение и конспектирование лекций.</li> <li>3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.</li> <li>4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.</li> <li>5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.</li> </ol> <p>Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождения аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.</p> <p>Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.</p> <p>Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.</p> <p>Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Теплотехника в горной промышленности" и представлены в УМК дисциплины.</p> <p>Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.</p> <p>При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.</p> <p>Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Теплотехника в горной промышленности" и представлены в УМК дисциплины.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к экзамену.</p> <p>Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</p> <p>При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.</p> <p>При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.</p> <p>Для студентов с ограниченным слухом:</p>				

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.