



Негосударственное частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Технический университет УГМК»



15.07.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Теплотехника

Закреплена за кафедрой	<b>механики и автоматизации технологических процессов и производств</b>		
Учебный план	Специальность 21.05.04.65 Горное дело Специализация "Подземная разработка рудных месторождений"		
Квалификация	<b>Горный инженер (специалист)</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамены 6	
аудиторные занятия	48		
самостоятельная работа	42		
часов на контроль	18		

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	14 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	42	42	42	42
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	108	108	108	108

Разработчик программы:

*д-р техн. наук, доц. кафедры, Потапов Алексей Михайлович* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Теплотехника**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04.65 Горное дело Специализация "Подземная разработка рудных месторождений" утвержденного учёным советом вуза от 04.04.2018 протокол № 2.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**механики и автоматизации технологических процессов и производств**

Протокол методического совета университета от 15.07.2021 г. № 8

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

<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	
<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.Б
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Сопротивление 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-4: готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр</b>	
<b>Знать:</b>	
основные понятия и определения основные способы передачи теплоты	
<b>Уметь:</b>	
определять характеристики газовой смеси, определять потери теплоты в паропроводе.	
<b>Владеть:</b>	
методикой оценивания экономичности термодинамических циклов, методикой определения термических сопротивлений	
<b>ПК-1: владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</b>	
<b>Знать:</b>	
назначение и классификацию компрессорных машин.	
<b>Уметь:</b>	
определять необходимую поверхность теплообмена противоточного маслоохладителя	
<b>Владеть:</b>	
методикой расчета и выбора системы кондиционирования помещений.	
<b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен</b>	
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные понятия и определения
3.1.2	основные способы передачи теплоты
3.1.3	назначение и классификацию компрессорных машин.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	определять характеристики газовой смеси, определять потери теплоты в паропроводе.
3.2.2	определять необходимую поверхность теплообмена противоточного маслоохладителя
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>

3.3.1	методикой оценивания экономичности термодинамических циклов, методикой определения термических сопротивлений							
3.3.2	методикой расчета и выбора системы кондиционирования помещений.							
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
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. Теплоемкость реальных и идеальных газов. /Лек/	6	2	ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
1.2	Основные понятия и определения термодинамики. /Ср/	6	2	ОПК-4 ПК-1	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. Понятие об энтропии. Изображение термодинамических процессов в P, V – и T, S-координатах /Лек/	6	2	ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
2.2	Основные понятия термодинамики. Первый закон термодинамики /Ср/	6	2	ОПК-4 ПК-1	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. Круговые процессы (циклы). Термодинамический к.п.д. прямого цикла и холо-дильный коэффициент обратного цикла. Цикл Карно /Лек/	6	2	ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
3.2	Второй закон термодинамики. Анализ процессов и циклов /Ср/	6	2	ОПК-4 ПК-1	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. Термодинамические основы анализа циклов тепло-вых машин. Циклы поршневых и газотурбинных двигателей. /Лек/	6	2	ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	

4.2	Сжатие газов, компрессорные и тепловые машины /Ср/	6	2	ОПК-4 ПК-1	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. Пароси-ловые циклы. Истечение и дросселирование газов и паров. Адиабатное истечение. Критический режим истечения. Сверхзвуковое сопло Лавая. Понятие об эффекте Джоуля – Томпсона. Паросиловые циклы. Холодильные машины. Влажный воздух. Диаграмма «Энтальпия – влагосодержание». /Лек/	6	2	ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
5.2	Водяной пар. Истечение газов и паров. Дросселирование (мятие) газов и паров. /Пр/	6	6	ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
5.3	Реальные газы. Водяной пар. Режимы истечения. Паросиловые циклы. Влажный воздух /Ср/	6	2	ОПК-4 ПК-1	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. Теплопроводность при стационарном режиме. Основы расчета теплопроводности в конструкциях. Теплопроводность через многослойные стенки. Пути повышения эффективности теплопроводности /Лек/	6	2	ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
6.2	Теплопроводность /Пр/	6	8	ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
6.3	Основные понятия и законы теплопроводности /Ср/	6	2	ОПК-4 ПК-1	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. Критериальные уравнения в процессах теплообмена. Теплообмен в трубах. Теплообмен при поперечном омывании одиночной трубы и пучка труб. Теплообмен при кипении и конденсации /Лек/	6	2	ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
7.2	Конвективный теплообмен /Пр/	6	8	ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
7.3	Конвективный теплообмен /Ср/	6	12	ОПК-4 ПК-1	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. Защитные экраны. Излучение газов и паров. Сложный теплообмен. /Лек/	6	2	ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
8.2	Лучистый теплообмен. Защитные экраны /Ср/	6	10	ОПК-4 ПК-1	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	Лучистый теплообмен. Теплообменные аппараты. /Пр/	6	10	ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	
9.2	Теплообменные аппараты. Топливо и основы горения. Котельные установки /Ср/	6	8	ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2		0	

#### 4.1 Образовательные технологии

Проектная работа

Командная работа

Кейс-анализ

Вебинары и видеоконференции

#### 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?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3900">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3900</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
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>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	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>
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	Консультант-плюс			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
Ауд. №	Назначение	Оснащение		
417	Лаборатория Безопасности жизнедеятельности Лаборатория Технологии и безопасности взрывных работ Лаборатория Безопасности ведения горных работ и горно-спасательного дела Специализированная аудитория для проведения семинарских и практических работ	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка. Трансформируемая перегородка. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска. Тренажер сердечно-легочной реанимации. Аптечки. Плакаты по теме.		
424	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка. Трансформируемая перегородка. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.		
107		Стол с компьютерами с выходом в интернет, стулья, книжные шкафы и стеллажи.		
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины				
<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>				
Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.				
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.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Теплотехника" и представлены в УМК дисциплины.

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.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Теплотехника" и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к экзамену.

Задания и методические указания к выполнению контрольных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Теплотехника" в УМК дисциплины.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- 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.