

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.09.2024 11:45:00
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

КОМПОНЕНТ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ
Термодинамика и теплотехника
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Горно – технологических систем и энергетических комплексов**
Учебный план zs210504_24_ZGMX24.plx
Специальность 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО
Квалификация **Горный инженер (специалист)**
Форма обучения **заочная**
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 13,85
самостоятельная работа 121,15
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 4
курсовые работы 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Иные виды контактной работы	3,85	3,85	3,85	3,85
В том числе инт.	2		2	
Итого ауд.	13,85	13,85	13,85	13,85
Контактная работа	13,85	13,85	13,85	13,85
Сам. работа	121,15	121,15	121,15	121,15
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Москва 2024

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	ознакомление студентов с основными положениями теории теплообмена, теорию подобия тепловых процессов, методику расчета и конструирования теплообменной техники;
1.2	закрепление представлений о тепловых системах и процессах, протекающих в таких системах, термодинамических законах, теории теплообмена, энергетическом балансе и теплотерях установок;
1.3	обучение методам расчета тепловых процессов, циклов тепловых машин, особенностям их эксплуатации в различных режимах, и способам интенсификации теплообменных процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О.22.07
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Б1.Б.10 «Математика», Б1.Б.11 «Физика», Б1.Б.12 «Химия», Б1.Б.14 «Информатика».	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий	
2.2.2	Автоматизация технологических процессов	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные термодинамические процессы, их характеристики, возможность применения в условиях горных предприятий;
3.1.2	- основные термодинамические законы, циклы тепловых машин и оценки их эффективности;
3.1.3	- методы выбора систем теплоснабжения и расчетов их параметров;
3.1.4	- основные виды теплопереноса, их особенности;
3.2	Уметь:
3.2.1	- использовать термодинамические законы и процессы с целью выбора оптимальной конструкции оборудования и его элементов;
3.2.2	- проводить теплотехнические исследования и определять технико-экономические параметры систем теплоснабжения.
3.3	Владеть:
3.3.1	- основными методами расчета тепловых процессов, циклов тепловых машин

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение. Изучаемый предмет, место и роль в подготовке инженерных кадров.						
1.1	Введение. Изучаемый предмет, место и роль в подготовке инженерных кадров. /Лек/	4	1		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 2. Теория теплообмена						
2.1	Виды теплообмена /Лек/	4	1		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.2	Исследование теплопроводности плоской стенки. /Пр/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.3	Теплопроводность, закон Фурье. /Ср/	4	18		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 3. Техническая термодинамика и ее методы.						
3.1	Техническая термодинамика и ее методы /Ср/	4	38		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 4. Термодинамические процессы.						
4.1	Термодинамические процессы. /Лек/	4	1		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

4.2	Термодинамические процессы. /Ср/	4	14,15		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.3	/ИВКР/	4	2,85			0	
4.4	/Лр/	4	2			0	
Раздел 5. Основные законы термодинамики							
5.1	Первый и второй закон термодинамики /Лек/	4	1		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.2	Второй закон термодинамики. Изменение энтропии в термодинамических процессах. Анализ процессов в T-S координатах. /Лр/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.3	Второй закон термодинамики /Ср/	4	51		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.4	/ИВКР/	4	1			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Роль и значение теплотехники, энергетическое и технологическое использование теплоты, значение тепловых процессов для современного производства.
2. Основные понятия теплотехники: температура, давление, объем; единицы измерения.
3. Понятие рабочего тела, основные параметры его состояния
4. Уравнение состояния идеального газа, газовая постоянная.
5. Универсальная газовая постоянная. Уравнение Клапейрона- Менделеева.
6. Первый закон термодинамики, уравнение, смысл и формулировки.
7. Изобарный процесс: уравнение, изображение процесса в P-V-диаграмме, теплота, внутренняя энергия и работа в процессе.
8. Изохорный процесс: уравнение, изображение процесса в P-V-диаграмме, теплота, внутренняя энергия и работа в процессе.
9. Изотермический процесс: уравнение, изображение процесса в P-V-диаграмме, теплота, внутренняя энергия и работа в процессе.
10. Адиабатный процесс: уравнение, изображение процесса в P-V-диаграмме, теплота, внутренняя энергия и работа в процессе.
11. Политропный процесс: уравнение, изображение процесса в P-V-диаграмме, теплота, внутренняя энергия и работа в процессе.
12. Понятие энтальпии, уравнение, физический смысл, примеры применения.
13. Понятие энтропии: уравнение, физический смысл.
14. Прямой цикл Карно, его КПД.
15. Идеальные циклы двигателей внутреннего сгорания.
16. Второй закон термодинамики, его смысл и формулировки.
17. Цели и задачи теплотехники.
18. Понятия теплоты, внутренней энергии и работы.
19. Приборы и единицы измерения теплотехнических параметров.
20. Первый закон термодинамики и его применение в технике.
21. Значение теплотехники в горнодобывающей отрасли.
22. Предмет технической термодинамики и ее методы.
23. Термодинамическая система.
24. Основные параметры состояния.
25. Равновесное и неравновесное состояние.
26. Уравнение состояния.
27. Термическое уравнение состояния.
28. Политропные процессы и основные их характеристики.
29. Сущность второго закона термодинамики. Основные формулировки второго закона термодинамики
30. Понятие энтропии, ее определение в термодинамических процессах.
31. Прямой цикл Карно и его характеристики.
32. Обратный цикл Карно и его характеристики.
33. Схема, рабочий цикл и принцип работы газотурбинной установки.
34. Схема, рабочий цикл и принцип работы паротурбинной установки.
35. Схема, рабочий цикл и принцип работы парогазовой энергетической установки.
36. Схема, рабочий цикл и принцип работы МГД-генератора.
37. Основные виды теплопереноса и их особенности.
38. Теплопроводность, закон Фурье.
39. Теплопроводность многослойной плоской стенки.
40. Теплопроводность цилиндрической стенки.

41.	Конвекция и конвективная теплоотдача.
42.	Закон Ньютона–Рихмана, коэффициент теплоотдачи и его физический смысл.
43.	Теория подобия тепловых процессов, основные критерии подобия.
44.	Критериальные уравнения и определение коэффициента теплоотдачи.
45.	Тепловое излучение.
46.	Понятие об абсолютных телах, степень черноты реального тела.
47.	Законы излучения
48.	Особенности сложного теплообмена.
49.	Теплопередача, вывод уравнения теплопередачи.
50.	Коэффициент теплопередачи и его определение.
51.	Температурный напор, определение логарифмического перепада температур при различных направлениях движения теплоносителей.
52.	Теплообменные аппараты.
53.	Классификация теплообменников и область применения различных аппаратов.
54.	Конструкции теплообменников и их сравнительная характеристика.
55.	Конструктивный и проверочный расчет теплообменника.

Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

5.2. Темы письменных работ

К письменным работам по дисциплине «Теплотехника» относится курсовая работа.

Задание:

1. Провести конструктивный тепловой расчет водо-водяного рекуперативного теплообменника для подогрева подпитывающей воды котельной установки, для параметров, указанных в таблице.
2. Вычертить эскиз общего вида, указать на нём габаритные размеры теплообменника, нанести параметры теплоносителей и схему их движения.
3. Составить техническую характеристику теплообменного аппарата с указанием его конструктивных и технических параметров (тепловой нагрузки, температур и расходов теплоносителей, площади, длины, диаметра труб и их числа).
4. Расчёт провести для следующих условий:
 - температура первичного теплоносителя на входе в теплообменник $t_1 = 95\text{ }^\circ\text{C}$;
 - температура вторичного теплоносителя на входе в теплообменник $t_1 = 5\text{ }^\circ\text{C}$;
 - температура вторичного теплоносителя на выходе из теплообменника $t_2 = 50\text{ }^\circ\text{C}$.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины «Теплотехника» обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практический занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверки отчетов практических работ;
- средств итогового контроля: промежуточной аттестации: защита курсовой работы и экзамен в 6 семестре.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Меркулов М.В., Косьянов В.А., Башкуров А.Ю., Головин С.В.	Теплотехника и техническая термодинамика [Электронный ресурс МГРИ/Текст] : учебное пособие	Рязань: Полиграфия, 2017

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Меркулов М. В., Косьянов В. А.	Теплотехника и теплоснабжение геологоразведочных работ: учебное пособие	Волгоград: Ин-Фолио, 2009
Л2.2	Под ред. М.Г. Шатрова	Теплотехника: учебник	М.: Академия, 2013
Л2.3	Круглов Г. А., Булгакова Р. И., Круглова Е. С., Андреева М. В.	Теплотехника. Практический курс	Санкт-Петербург: Лань, 2017

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Теплотехника» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.