

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета



Термодинамика

рабочая программа дисциплины (модуля)

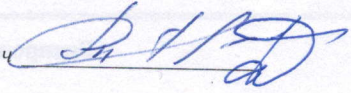
Закреплена за кафедрой	Нетрадиционных и возобновляемых источников энергии		
Учебный план	210505_23_3 фпгпп г.plx Специальность 21.05.05 - РФ, 630004 - КР Физические процессы горного или нефтегазового производства Направленность "Физические процессы горного производства"		
Квалификация	специалист		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачет с оценкой 6	
аудиторные занятия	48		
самостоятельная работа	59,8		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контактная работа в период теоретического обучения	0,2	0,2	0,2	0,2
В том числе инт.	12		12	
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,2	48,2	48,2	48,2
Сам. работа	59,8	59,8	59,8	59,8
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Каплина Татьяна Юрьевна; Ст. преп., Виноградов Дмитрий Витальевич



Рецензент(ы):

к.т.н., доцент, Симаков Юрий Павлович



Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 981)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.05 - РФ, 630004 - КР Физические процессы горного или нефтегазового производства
Направленность "Физические процессы горного производства"

утвержденного учёным советом вуза от 09.09.2025 протокол № 1

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от 28.08.2025 г. № 1

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Симаков Юрий Павлович к.т.н. доцент



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____2026 г. № _
Зав. кафедрой Симаков Юрий Павлович к.т.н. доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____2027 г. № _
Зав. кафедрой Симаков Юрий Павлович к.т.н. доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____2028 г. № _
Зав. кафедрой Симаков Юрий Павлович к.т.н. доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____2029 г. № _
Зав. кафедрой Симаков Юрий Павлович к.т.н. доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины «Теплотехника» является получение знаний о методах преобразования, передачи и использования теплоты, а также о принципах действия и конструктивных особенностях тепловых машин, аппаратов и устройств.
1.2	Основной задачей является изучение студентами законов термодинамики; освоение методов исследования Термодинамических процессов; знакомство со свойствами реальных газов, циклами паротурбинных установок, основами теории теплообмена, процессами распространения теплоты в твёрдых, жидких и газообразных телах; изучение теплопроводности и конвективного теплообмена, теплового излучения и теплопередачи; классификация энергетического топлива; устройство топочных, котельных и компрессорных установок; исследование процесса горения топлива, вопросов экологии при использовании теплоты.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Теоретическая механика	
2.1.2	Физика	
2.1.3	Химия	
2.1.4	Теория вероятности и математическая статистика	
2.1.5	Теоретические основы электротехники	
2.1.6	Теоретическая механика	
2.1.7	Физика	
2.1.8	Химия	
2.1.9	Теория вероятности и математическая статистика	
2.1.10	Теоретические основы электротехники	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Преддипломная практика	

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

ОПК-3: Способен применять методы фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов

Знать:

Уровень 1	назначение и роль основного и вспомогательного оборудования, применяемого в технологических (тепловых) схемах в процессе преобразования различных видов энергии. а также их взаимодействие в комплексе
Уровень 2	I и II законы термодинамики; термодинамические свойства идеальных и реальных газов и паров
Уровень 3	явления теплопроводности, конвективного теплообмена, лучистого теплообмена и физический смысл уравнений, описывающих эти процессы

Уметь:

Уровень 1	анализировать техническую информацию по теплооборудованию
Уровень 2	рассчитывать термодинамические процессы, происходящие с рабочими телами при изменении одного или нескольких параметров
Уровень 3	применять теоретические знания для расчета теплообменных аппаратов, являющихся непременной составляющей частью любого технического устройства

Владеть:

Уровень 1	методиками выполнения расчетов применительно к использованию теплотехнического и конструкционного оборудования и материалов
Уровень 2	в определении параметров состояния рабочего тела в контрольных точках циклов паросиловых, холодильных установок и тепловых двигателей
Уровень 3	в определении основных параметров теплообмена в различных теплообменных аппаратах

ОПК-12: Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ

Знать:

--	--

Уровень 1	принцип работы паросиловых, холодных установок и тепловых насосов; основные понятия, определение теплопередачи; явления теплопроводности, конвективного теплообмена, лучистого теплообмена и физический смысл уравнений, описывающих эти процессы.
Уровень 2	I и II законы термодинамики; термодинамические свойства идеальных и реальных газов и паров; основные термодинамические диаграммы, их свойства;
Уровень 3	принцип работы паросиловых, холодных установок и тепловых насосов; основные понятия, определение теплопередачи; явления теплопроводности, конвективного теплообмена, лучистого теплообмена и физический смысл уравнений, описывающих эти процессы
Уметь:	
Уровень 1	применять теоретические знания для расчета теплообменных аппаратов, являющихся непременной составляющей частью любого технического устройства, предназначенного для передачи, трансформации тепловой энергии, использовать различные справочные материалы при решении конкретных задач
Уровень 2	рассчитывать термодинамические процессы, происходящие с рабочими телами при изменении одного или нескольких параметров
Уровень 3	применять теоретические знания для расчета теплообменных аппаратов, являющихся непременной составляющей частью любого технического устройства
Владеть:	
Уровень 1	в определении основных параметров теплообмена в различных теплообменных аппаратах.
Уровень 2	в определении параметров состояния рабочего тела в контрольных точках циклов паросиловых, холодильных установок и тепловых двигателей
Уровень 3	в оценке эффективных циклов тепловых установок; в определении основных параметров теплообмена в различных теплообменных аппаратах

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	I и II законы термодинамики; термодинамические свойства идеальных и реальных газов и паров; основные термодинамические диаграммы, их свойства; принцип работы паросиловых, холодных установок и тепловых насосов; основные понятия, определение теплопередачи; явления теплопроводности, конвективного теплообмена, лучистого теплообмена и физический смысл уравнений, описывающих эти процессы.
3.2	Уметь:
3.2.1	рассчитывать термодинамические процессы, происходящие с рабочими телами при изменении одного или нескольких параметров, применять теоретические знания для расчета теплообменных аппаратов, являющихся непременной составляющей частью любого технического устройства, предназначенного для передачи, трансформации тепловой энергии, использовать различные справочные материалы при решении конкретных задач.
3.3	Владеть:
3.3.1	в определении параметров состояния рабочего тела в контрольных точках циклов паросиловых, холодильных установок и тепловых двигателей; в оценке эффективных циклов тепловых установок; в определении основных параметров теплообмена в различных теплообменных аппаратах.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Техническая термодинамика							
1.1	Термодинамическая система и ее состояние. Основные понятия и определения /Лек/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			
1.2	Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы в газах /Лек/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			
1.3	Второй закон термодинамики /Лек/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			

1.4	Основные уравнения термодинамики газового потока /Лек/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			
1.5	Разгон и торможение газового потока /Лек/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			
1.6	Идеальные циклы тепловых двигателей /Лек/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			
1.7	Техническая термодинамика. Определение массы газа, находящегося в резервуаре с объемом /Пр/	6	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			
1.8	Газовые смеси. Цикл Карно и теоремы Карно. Энтропия и ее свойства. /Ср/	6	20		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			
Раздел 2. Топливо								
2.1	Газообразное топливо. /Лек/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			
2.2	Жидкое топливо. /Лек/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			
2.3	Марки мазута. /Лек/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			
2.4	Теплота сгорания топлива. Условное топливо. /Лек/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			
2.5	Расчет воздуха, необходимого для сжигания топлива, и объема продуктов сгорания. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			
2.6	Теплота сгорания топлива. Условное топливо. Марки мазута. /Ср/	6	20		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			
Раздел 3. Основы теплообмена. Тепловое оборудование								
3.1	Теплопроводность однослойной плоской стенки. /Лек/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			
3.2	Паровые котлы /Лек/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			
3.3	Поршневые компрессоры /Лек/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			
3.4	Холодильные установки. /Лек/	6	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			

3.5	Основы теплообмена. Определение коэффициента избытка воздуха /Пр/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			
3.6	Основы теплообмена. Определение температуры поверхности стены /Пр/	6	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			
3.7	Исследование конструкций и области применение тепловых насосов /Лаб/	6	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			
3.8	Исследование конструкций и области применения паровых котлов /Лаб/	6	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			
3.9	Паровые котлы. Поршневые компрессоры. Холодильные установки. /Ср/	6	19,8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			
3.10	/КрТО/	6	0,2					
3.11	/ЗачётСОц/	6						

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:

1. Термодинамическая система и ее состояние
2. Основные понятия и определения
3. Параметры состояния системы и уравнение состояния
4. Уравнение состояния идеального газа
5. Термодинамический процесс. Равновесные, неравновесные и квазиравновесные термодинамические процессы.
6. Теплоемкость и факторы на неё влияющие
7. Газовые смеси
8. Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы в газах
9. Внутренняя энергия системы.
10. Первый закон термодинамики
11. Работа и теплота
12. Энтальпия
13. Задачи и методы исследования термодинамических процессов
14. Изохорный процесс
15. Изобарный процесс
16. Изотермический процесс
17. Адиабатный процесс
18. Политропные процессы
19. Анализ политропных процессов
20. Второй закон термодинамики
21. Обратимые и необратимые процессы
22. Круговые процессы (циклы)
23. Формулировка второго закона термодинамики
24. Термический КПД цикла тепловой машины
25. Цикл Карно и теоремы Карно

Вопросы для проверки уровня обученности УМЕТЬ:

26. Приведенная теплота и неравенство Клазиуса
27. Энтропия и ее свойства
28. T, s – координаты
29. Изображение основных обратимых термодинамических процессов с идеальным газом в T, s -координатах
30. Основные уравнения термодинамики газового потока
31. Основные допущения
32. Уравнение неразрывности
33. Уравнение сохранения энергии
34. Обобщенное уравнение Бернулли
35. Параметры адиабатно заторможенного потока
36. Уравнение сохранения энергии в параметрах заторможенного потока
37. Критические параметры потока. Приведенная скорость

38. Газодинамические функции
39. Разгон и торможение газового потока
40. Изменение полной температуры и полного давления в газовом потоке
41. Особенности разгона и торможения газового потока при различных воздействиях
42. Закономерности изменения параметров идеального газа при энергоизолированном течении в канале
43. Форма канала, необходимая для разгона или торможения газового потока
44. Идеальное течение газа в соплах. Основные понятия
45. Идеальное течение газа в суживающемся сопле
46. Идеальное течение газа в сопле Лавала
47. Идеальные циклы тепловых двигателей
48. Термодинамический метод исследования циклов тепловых двигателей
49. Цикл газотурбинных двигателей – цикл Брайтона

Вопросы для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ:

50. Циклы ГТД со ступенчатым подводом теплоты
51. Цикл Брайтона с регенерацией теплоты
52. Циклы поршневых двигателей
53. Цикл Отто
54. Цикл Дизеля
55. Топливо.
56. Газообразное топливо.
57. Твердое топливо.
58. Жидкое топливо.
59. Марки бензина.
60. Марки дизельного топлива.
61. Марки мазута.
62. Теплота сгорания топлива. Условное топливо.
63. Расчет воздуха, необходимого для сжигания топлива, и объема продуктов сгорания.
64. Основы теплообмена.
65. Теплопроводность однослойной плоской стенки.
66. Теплопроводность стенки трубы.
67. Теплообмен теплоотдачей.
68. Теплопередача через плоскую стенку.
69. Теплопередача через стенку трубы.
70. Лучистый теплообмен.
71. Лучистый теплообмен между телами.
72. Тепловое оборудование
73. Паровые котлы.
74. Поршневые компрессоры
75. Холодильные установки.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

учебным планом не предусмотрено

5.3. Фонд оценочных средств

1. СРС (Приложение 1)
2. Отчеты по лабораторным работам:
Лабораторная работа №1 Исследование конструкций и области применения тепловых насосов
Лабораторная работа №2 Исследование конструкций и области применения паровых котлов
3. Темы презентации:
 - 1.Энтальпия
 - 2.Изохорный процесс
 - 3.Изобарный процесс
 - 4.Изотермический процесс
 5. Адиабатный процесс
 - 6.Цикл Отто
 - 7.Цикл Дизеля
 8. Паровые котлы.
 9. Поршневые компрессоры
 10. Холодильные установки.

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. СРС
2. Отчеты по лабораторным работам
3. Презентации

Шкала оценивания (Приложение 2)

--

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кобельков В.Н., Улас В.Д., Федоров Р.М.	Термодинамика и теплопередача: учебник	М.: ВВИА им. Н.Е. Жуковского 2012
Л1.2	Мелик-Пашаев Н.И., Кобельков В.Н., Воротников Б.А., Березин Г.В.	Техническая термодинамика и теплопередача: учебник	М.: ВВИА им. Н.Е. Жуковского - 1983
Л1.3	Панкратов Г.П.	Сборник задач по теплотехнике : Сборник задач	М.:Высшая школа 1995
Л1.4	Сивухин, Дмитрий Васильевич	Термодинамика и молекулярная физика : Учебное пособие	М. : ФИЗМАТЛИТ 2005

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Иванов И.Т.	Тепломассообменные и холодильные установки железнодорожного: учебник	М.: Транспорт 1984
Л2.2	Обельницкий А.М	Топливо и смазочные материалы : учебник	М.: Высшая школа 1982

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии -лекции, практика, СРС
6.3.1.2	Инновационные технологии- интерактивная доска
6.3.1.3	Информационные технологии:компьютерные программы Microsoft Word и Excel, AutoCad

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

6.3.2.1	Internet-ресурсы:
6.3.2.2	http://e-le.lcg.tpu.ru/public/URS_iep8/index.html
6.3.2.3	сайт НПП «ТестЭлектро» http://testelektro.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Ауд. 3/103 мультимедийная
-----	---------------------------

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

Методические рекомендации (Приложение 3) Технологическая карта (Приложение 4).
