

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ПИ

  
\_\_\_\_\_ Н.К. Гайдай

" 4 " 12 2020г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### С1.Б.23 Термодинамика

Направление (специальности) подготовки

*21.05.04 «Горное дело»*

Профиль подготовки (специализация)

**Специализация № 6 "Обогащение полезных ископаемых"**

Квалификация (степень) выпускника

*Горный инженер (специалист)*

Форма обучения

Заочная

г. Магадан 2020 г.

### **1. Цели освоения учебной дисциплины**

Целями освоения дисциплины С1.Б.23 «Термодинамика» является: общетехническая подготовка студентов, формирование знаний и умений будущего специалиста, овладевшим техническими дисциплинами в системе политехнического образования.

### **2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП специалитета**

Дисциплина относится к блоку базовых дисциплин. Целью изучения дисциплины является получение знаний в области термодинамики, ознакомление студентов с основными законами и следствиями термодинамики, основными методами изучения равновесных и неравновесных процессов и применением данных методов к решению задач, связанных с тепло- и массопереносом в горных выработках и массивах горных пород.

Дисциплина С1.Б.23 «Термодинамика» является базовой дисциплиной в подготовке высшего образования по основной образовательной программе 21.05.04 «Горное дело» специализация № 6 «Обогащение полезных ископаемых». Дисциплина С1.Б.23 «Термодинамика» требует знания и умений приобретенных в результате освоения предыдущих дисциплин С1.Б.11 «Математика», С1.Б.12 «Физика». Дисциплина необходима для изучения курсов: С1.Б.28 «Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело», С1.Б.32 «Горные машины и оборудование».

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины С1.Б.23 «Термодинамика»**

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать:*

- основные свойства и параметры состояния термодинамических систем и законы преобразования энергии, законы термодинамики, термодинамические процессы и основы их анализа, термодинамика потока, элементы химической термодинамики, основные закономерности теплообмена и массообмена при стационарном и нестационарном режимах, способы управления параметрами теплообмена;

- Планировать и выполнять теоретические исследования, обрабатывать полученные результаты с использованием современных информационных технологий.

*Уметь:*

- оценивать параметры состояния термодинамических систем и эффективность термодинамических процессов, рассчитывать показатели параметры теплообмена, анализировать термодинамические процессы в теплотехнических устройствах, применяющихся в горном деле;

- эксплуатировать оборудование и технические системы обеспечения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ.

*Владеть:*

- методами анализа эффективности термодинамических процессов горного производства и управления интенсивностью обмена энергией в них;

- составлять отчеты по научно-исследовательской работе самостоятельно или в составе творческих коллективов

Дисциплина С1.Б.23 «Термодинамика» способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **21.05.04 «Горное дело» специализация № 6 «Обогащение полезных ископаемых».**

**б) общепрофессиональные (ОПК)**

- способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления (ОПК-8)

**в) профессиональными (ПК)**

- умением изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных (ПК-15);

- умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию 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, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ (ОПК-20)

**4. Структура и содержание учебной дисциплины, включая объем контактной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине С1.Б.23 «Термодинамика» включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия).

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 12 часов для заочной формы обучения.

В зависимости от уровня подготовки и контингента, преподаватель имеет право на корректировку в ту или иную сторону в отношении количества часов и количества проверочных работ.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя индивидуальную сдачу экзамена и (или) индивидуальную сдачу зачета.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета с оценкой определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,25 час на одного обучающегося.

Таблица 1 – Заочная форма обучения

Форма промежуточной аттестации по семестрам: (4 курс: зачет с оценкой)

№п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоемкость с учетом зачетов и экзаменов (час/зач.ед.)
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа /литература	
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
	<b>4-й курс</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>130</b>	<b>144/4</b>
1	<b>Первый модуль: Техническая термодинамика</b>	<b>3,5</b>	<b>3,5</b>		<b>80</b>	
	<b>Тема1.</b> Основы термодинамики. Основные понятия и определения.	0,25	0,25		8	
	<b>Тема2.</b> Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики.	0,25	0,25		9	
	<b>Тема3.</b> Основные термодинамические процессы в газах.	0,25	0,25		9	
	<b>Тема4.</b> Термодинамические циклы реальных газов.	0,25	0,25		9	
	<b>Тема5.</b> Термодинамические циклы тепловых машин.	0,5	0,5		9	
	<b>Тема6.</b> Термодинамика потока.	0,5	0,5		9	
	<b>Тема7.</b> Действительный процесс истечения.	0,5	0,5		9	
	<b>Тема8.</b> Компрессоры.	0,5	0,5		9	
	<b>Тема9.</b> Двигатели внутреннего сгорания.	0,5	0,5		9	
2	<b>Второй модуль: Теплопередача</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>		<b>50</b>	
	<b>Тема10.</b> Теория теплообмена. Основные понятия и определения теплообмена.	0,5			10	
	<b>Тема11.</b> Фазовые переходы в горных породах.	0,5			10	
	<b>Тема12.</b> Тепловые свойства вещества.	0,5	0,5		10	
	<b>Тема13.</b> Тепло- и массоперенос. Термодинамика потока.	0,5	1		10	
	<b>Тема14.</b> Термодинамические процессы в горном производстве.	0,5	1		10	
	<b>ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа</b>	<b>142</b>				

### 5. Образовательные технологии

Реализация рабочей программы осуществляется во время аудиторных занятий – лекций, практических занятий. На лекциях проводится контроль усвоенного материала в

форме устного опроса. На практических занятиях закрепляются знания полученные на лекции в форме решения задач.

Оценка контроля знаний студентов производится по модульно-рейтинговой системе оценки знаний.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение теоретического материала по основным и дополнительным источникам литературы.

Целью самостоятельной работы студентов является углубленное изучение отдельных тем читаемого курса для дальнейшего изучения дисциплин по данному профилю подготовки.

п/п	Форма работы	Объем работы, час		Учебно-методическое обеспечение
1	Усвоение текущего учебного материала	30	90	См. Список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций
2	Научно-исследовательская работа (подготовка докладов)	12	-	Список основной и дополнительной литературы, сеть Интернет
3	Решение задач самостоятельно	20	20	См. Список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций
4	Подготовка к зачету с оценкой	14	20	Список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций и практических занятий
	Итого	76	130	

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины С1.Б.18 «Термодинамика»

### а) основная литература

1. Ельникова Е.А. Техническая термодинамика (задачи, примеры решения и методические указания): учеб. пособие для бакалавров вузов региона, обучающихся по специальности и направлению подгот. "Горное дело" и "Эксплуатация трансп.-техн. машин и комплексов" : рекомендовано Дальневост. регион. учеб. метод. центром (ДВ РУМЦ) /Е. А. Ельникова; Сев.-Вост. гос. ун-т./.-: Изд-во СВГУ Магадан. 2015. -107: а-рис. экземпляров 69 шт.

2. Кудинов В.А. Техническая термодинамика: учеб. пособие для студентов техн. Вузов: рекомендовано М-вом образования и науки РФ/В.А. Кудинов, Э.М. Карташов.-М.: Высшая школа, 2007.-261с.:ил. экземпляров 20 шт.

### б) дополнительная литература

1. Серова, Ф.Г. Сборник задач по термодинамике / Ф.Г. Серова, А.А. Янкина. – Москва: Просвещение, 1976. – 160 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495537>

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины С1.Б.23 «Термодинамика»**

*Перечень материально-технических средств учебной поточной аудитории для чтения лекций:* Компьютер стационарный, переносной; Мультимедийный проектор; Экран настенный; Коммутационный комплект для проектора; Звуковая колонка; Плакаты: Термодинамические процессы идеальных газов в закрытых системах, термодинамические процессы реальных газов,  $i, s$  – диаграмма водяного пара, термодинамические циклы тепловых машин, круговые термодинамические процессы, прямой обратимый и обратный обратимый цикл Карно, зависимость формы сопла от скорости истечения, схема многоступенчатого компрессора, циклы двигателей внутреннего сгорания.

*Перечень материально-технических средств учебного помещения для проведения практических занятий:* Компьютер стационарный, переносной; Мультимедийный проектор; Экран настенный; Коммутационный комплект для проектора; Звуковая колонка.

*Компьютерное программное обеспечение, используемое при изучении дисциплины*

Год	Авторы	Наименование программы	Наименование органа, зарегистрировавшего программу	Наименование и номер документа о регистрации программы
2013	Igor Pavlov	7-Zip, архиватор	Свободно распространяемое (бесплатное) программное обеспечение	-
2013	Google	Google Chrome, интернет-браузер	Свободно распространяемое (бесплатное) программное обеспечение	-
2012	Корпорация Microsoft	Microsoft Windows, операционная система	Корпорация Microsoft	Корпорация Microsoft, номер лицензии 61343227
2012	Корпорация Microsoft	Microsoft Office, пакет офисных приложений	Корпорация Microsoft	Корпорация Microsoft, номер лицензии 61703990

**9. Рейтинг-план дисциплины**


Не предусмотрено


## Приложение 2

Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки 21.05.04 «Горное дело» (уровень специалитет), Специализация № 6 "Обогащение полезных ископаемых"

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения по базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Математика	Математических анализ (производные функций одной переменной, правила дифференцирования, неопределенный и определенный интеграл, функции многих переменных, частные производные). Обыкновенные дифференциальные уравнения (методы решения однородных и неоднородных уравнений)
Физика	Молекулярная физика

Ведущие лекторы по дисциплинам:

Ломкин К.А. 

Каленникова Л.Ю. 

**10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки 21.05.04 «Горное дело» (уровень специалитет), Специализация № 6 «Обогащение полезных ископаемых» (Приложение 2)**

**11. Приложение**

Приложение 1 Ф СВГУ 8.1.4-02 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

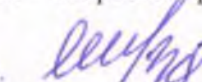
Приложение 2. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки

Приложение 3. Лист изменений и дополнений


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению (специальности) подготовки **21.05.04 «Горное дело (уровень специалитет)»**, утвержденного министерством образования и науки приказ № 1298 от 17.10.2016г.

При наличии обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ при необходимости разрабатывается адаптированная рабочая программа дисциплины (модуля), учитывающая конкретную ситуацию и индивидуальные образовательные потребности обучающегося. Фонды оценочных средств при необходимости также адаптируются с целью оценки достижения запланированных результатов обучения и уровня сформированности компетенций, заявленных в образовательной программе. Материально-техническое обеспечение дисциплины может быть дополнено с учетом индивидуальных возможностей инвалидов и лиц с ОВЗ.

Автор: Ельникова Елена Александровна – старший преподаватель

04.12.20г.  Е.А. Ельникова  
(дата, подпись)

Зав. кафедрой автомобильного транспорта: Мокрицкая Наталья Ивановна – к.п.н., доцент

04.12.20  Н.И. Мокрицкая  
(дата, подпись)

Приложение 3

Лист изменений и дополнений на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год

в рабочую программу учебной дисциплины

**С1.Б.23 «Термодинамика»**

Направления подготовки (специальности)

**21.05.04 «Горное дело»**

Профиль подготовки (специализация)

**Специализация № 6 «Обогащение полезных ископаемых»**

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

---

---

---

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

\_\_\_\_\_ в пункт 4 вносятся следующие дополнения\_\_\_\_(контактная работа)\_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

Автор: Ельникова Елена Александровна – старший преподаватель

\_\_\_\_\_ Е.А. Ельникова  
(дата, подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
автомобильного транспорта, \_\_\_\_\_

(дата, № протокола)

Зав. кафедрой автомобильного транспорта: Мокрицкая Наталья Ивановна – к.п.н., доцент

\_\_\_\_\_ Н.И. Мокрицкая  
(дата, подпись)