

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 № 9 "Горные машины и оборудование"**

Квалификация (степень) выпускника

**Горный инженер (специалист)**

Форма обучения

Очная, заочная

г. Магадан 2020 г.

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ПИ

\_\_\_\_\_ Н.К. Гайдай

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**С1.Б.23 Термодинамика**

Направление (специальности) подготовки

***21.05.04 «Горное дело»***

Профиль подготовки (специализация)

***Специализация № 9 "Горные машины и оборудование"***

Квалификация (степень) выпускника

***Горный инженер (специалист)***

Форма обучения

Очная, 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 № 9 «Горные машины и оборудование». 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 № 9 «Горные машины и оборудование».**

**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 68 часов для очной формы обучения, 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 – Очная форма обучения

Форма промежуточной аттестации по семестрам: (7 семестр: зачет с оценкой)

№п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц			Самостоятельная работа /литература	Общая трудоем. с учетом зачетов и экзаменов (час/зач.е д.
		Аудиторные занятия				
		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>7-й семестр</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		<b>76</b>	<b>144/4</b>
1	<b>Первый модуль: Техническая термодинамика</b>	<b>22</b>	<b>23</b>		<b>44</b>	
	<b>Тема1.</b> Основы термодинамики. Основные понятия и определения.	1	1		4	
	<b>Тема2.</b> Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики.	2	2		5	
	<b>Тема3.</b> Основные термодинамические процессы в газах.	2	2		5	
	<b>Тема4.</b> Термодинамические циклы реальных газов.	2	3		5	
	<b>Тема5.</b> Термодинамические циклы тепловых машин.	3	3		5	
	<b>Тема6.</b> Термодинамика потока.	3	3		5	
	<b>Тема7.</b> Действительный процесс истечения.	3	3		5	
	<b>Тема8.</b> Компрессоры.	3	3		5	
	<b>Тема9.</b> Двигатели внутреннего сгорания.	3	3		5	
2	<b>Второй модуль: Теплопередача</b>	<b>12</b>	<b>11</b>		<b>32</b>	
	<b>Тема10.</b> Теория теплообмена. Основные понятия и определения теплообмена.	1	-		6	
	<b>Тема11.</b> Фазовые переходы в горных породах.	2	2		6	
	<b>Тема12.</b> Тепловые свойства вещества.	3	3		6	
	<b>Тема13.</b> Тепло- и массоперенос. Термодинамика потока.	3	3		7	
	<b>Тема14.</b> Термодинамические процессы в горном производства.	3	3		7	
	<b>ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа</b>	<b>144</b>				

Таблица 2 – 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
2013	УНЦИТ СВГУ	Рейтинг Студента СВГУ	Разработка УНЦИТ СВГУ	-
2013	УНЦИТ СВГУ	Рейтинг Студента – веб-приложение	Разработка УНЦИТ СВГУ	-



## 9. Рейтинг-план дисциплины

## С1.Б.23 Термодинамика

Политехнический институт

Курс 4, Группа ГМ-\_\_\_\_\_ семестр 7 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год

Преподаватель (и): Ельникова Елена Александровна

Кафедра автомобильного транспорта

Аттестационный период	№ модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Максимальное количество баллов	
1	1	Техническая термодинамика	Вопросы входного контроля	8	
			Практические занятия (практических работ за период 6) Решение задач из учебного пособия	30	
			Тест № 3.3.1	6	
			<b>Итоговый контроль за период</b>	<b>44</b>	
2			Практические занятия (практических работ за период 6) Решение задач из учебного пособия	30	
				Самостоятельная работа Задание 1 «Истечение газов»»	10
				Самостоятельная работа Задание 2 «Расчет поршневого компрессора»	10
				Тест № 3.3.2	30
	<b>Итоговый контроль по модулю</b>	<b>80</b>			
3	2	Теплопередача	Практическая работа Решение задач по пройденной теме (Задача 1)	10	
			Практическая работа Решение задач по пройденной теме (Задача 2)	10	
			Практическая работа Решение задач по пройденной теме (Задача 3)	10	
			Практическая работа Решение задач по пройденной теме (Задача 4)	10	
			Практическая работа Решение задач по пройденной теме (Задача 5)	10	
			<b>Итоговый контроль по модулю</b>	<b>50</b>	
Научно-исследовательская работа				100	
<b>Итоговый контроль за семестр</b>				<b>274</b>	

**10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки 21.05.04 «Горное дело» (уровень специалитет), Специализация № 9 «Горные машины и оборудование» (Приложение 2)**

**11. Приложение**

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

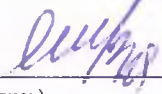
Приложение 2. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки

Приложение 3. Лист изменений и дополнений

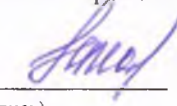
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению (специальности) подготовки **21.05.04 «Горное дело (уровень специалитет)»**, утвержденного министерством образования и науки приказ № 1298 от 17.10.2016г.

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

04.12.20  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 2

**Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки 21.05.04 «Горное дело» (уровень специалитет), Специализация № 9 "Горные машины и оборудование"**

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:

Логун В.А. 

Калмыкина А.Ю. 

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 № 9 «Горные машины и оборудование»**

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)