

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**

Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора,  
совмещающий обязанности директора  
филиала КузГТУ в г. Новокузнецке

\_\_\_\_\_ Баранов Ю.А.

«29» мая 2026г.

**Рабочая программа дисциплины**

Технология разработки сложноструктурных месторождений

Направление подготовки 21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль) Открытые горные работы

Присваиваемая квалификация «Горный инженер (специалист)»

Формы обучения: очно-заочное

Год набора 2021

Новокузнецк 2026 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании учебно-методического совета филиала КузГТУ в г. Новокузнецке

Протокол № 6 от 29.05.2026

Зав. Кафедрой ИТиЭД

  
\_\_\_\_\_

В. В. Шарлай

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УР

  
\_\_\_\_\_

Т. А. Евсина

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Теплотехника", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
общефессиональных компетенций:

ОПК-18 - Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов

**Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций**

**Индикатор(ы) достижения:**

Выполняет теплотехнические расчеты с учетом термодинамических особенностей горных пород, массива и геотехнических комплексов пород, а также особенностей горнодобывающего, транспортного и перерабатывающего оборудования.

**Результаты обучения по дисциплине:**

Знать методы анализа и синтеза информации, основные начала термодинамики, основные свойства и параметры состояния термодинамических систем и законы преобразования энергии, законы термодинамики; термодинамические процессы и основы их анализа; термодинамику потока, элементы химической термодинамики, основные закономерности теплообмена и массообмена при стационарном и нестационарном режимах; способы управления параметрами теплообмена.

Уметь рассчитывать термодинамические функции состояния системы, собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований, рассчитывать показатели, параметры теплообмена, учитывать показатели топлива и основы его горения, анализировать термодинамические процессы в теплотехнических устройствах, применяющихся в горном деле, оценивать параметры состояния термодинамических систем и эффективность термодинамических процессов.

Владеть навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования возможности осуществления и направления протекания процессов, методами анализа эффективности термодинамических процессов горного производства, методами управления эффективностью и интенсивностью обмена энергией в них.

## 2 Место дисциплины "Теплотехника" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия.

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

## 3 Объем дисциплины "Теплотехника" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Теплотехника" составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 3/Семестр 6</b>			
Всего часов	108		108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
Лекции	16		8
Лабораторные занятия	16		10
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
<b>Самостоятельная работа</b>	76		90

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Форма промежуточной аттестации	зачет		зачет

#### 4 Содержание дисциплины "Теплотехника", структурированное по разделам (темам)

##### 4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Термодинамика.	4		2
2. Основные закономерности теплообмена и массообмена при стационарном и нестационарном режимах.	4		2
3. Топливо и основы горения.	4		2
4. Теплогенерирующие устройства, холодильная и криогенная техника и их термодинамический анализ.	4		2
<b>Итого</b>	<b>16</b>		<b>8</b>

##### 4.2. Лабораторные занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Определение теплоемкости влажного воздуха.	4		2
2. Изучение зависимости давления воды и насыщенного водяного пара от температуры.	4		2
3. Определение коэффициента теплопроводности твердого материала методом цилиндрического слоя.	4		2
4. Изучение процесса теплообмена в теплообменнике типа «труба в трубе».	2		2
5. Расчет и анализ цикла холодильной машины	2		2
<b>Итого</b>	<b>16</b>		<b>10</b>

##### 4.3 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям	30		30
Оформление отчетов по практическим и(или) лабораторным работам.	30		40
Подготовка к промежуточной аттестации	16		20

<b>Итого</b>	<b>76</b>		<b>90</b>
--------------	-----------	--	-----------

**5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Теплотехника"**

**5.1 Паспорт фонда оценочных средств**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

<b>Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции</b>	<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)</b>	<b>Индикатор (ы) достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>	<b>Уровень</b>

<p>Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по практическим и(или) лабораторным работам.</p>	<p>ОПК-18</p>	<p>Выполняет теплотехнические расчеты с учетом термодинамических особенностей горных пород, массива и геотехнических комплексов пород, а также особенностей горнодобывающего, транспортного и перерабатывающего оборудования.</p>	<p>Знать методы анализа и синтеза информации, основные начала термодинамики, основные свойства и параметры состояния термодинамических систем и законы преобразования энергии, законы термодинамики; термодинамические процессы и основы их анализа; термодинамику потока, элементы химической термодинамики, основные закономерности теплообмена и массообмена при стационарном и нестационарном режимах; способы управления параметрами теплообмена. Уметь рассчитывать термодинамические функции состояния системы, собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований, рассчитывать показатели, параметры теплообмена, учитывать показатели топлива и основы его горения, анализировать термодинамические процессы в теплотехнических устройствах, применяющихся в горном деле, оценивать параметры состояния термодинамических систем и эффективность термодинамических процессов. Владеть навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования возможности осуществления и направления протекания процессов, методами анализа эффективности термодинамических процессов горного производства, методами управления эффективностью и интенсивностью обмена энергией в них.</p>	<p>Высокий или средний</p>
---	---------------	---	--	----------------------------

**Высокий уровень достижения компетенции** - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.

**Средний уровень достижения компетенции** - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.

**Низкий уровень достижения компетенции** - компетенция не сформирована, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.

## 5.2. Контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС филиала КузГТУ.

### 5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по темам дисциплины заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам, подготовке отчетов по лабораторным и(или) практическим работам.

#### **Опрос по контрольным вопросам:**

При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

1. Смеси рабочих тел, их характеристики и законы.
2. Теплоемкость.

Критерии оценивания:

- 85-100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 65-84 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 25-64 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

#### **Примерный перечень контрольных вопросов:**

##### *1. Термодинамика, термодинамика потока, элементы химической термодинамики*

1. Основные свойства и параметры состояния термодинамических систем.
2. Термодинамический процесс.
3. Идеальный газ.
4. Уравнения состояния идеального газа.
5. Смеси рабочих тел, их характеристики и законы.
6. Теплоемкость.
7. Работа и теплота, законы преобразования энергии.
8. Законы термодинамики.
9. Сущность первого закона термодинамики.
10. Аналитическое выражение и формулировка первого закона термодинамики.
11. Второй закон термодинамики.
12. Термодинамические процессы, циклы и основы их анализа.
13. Круговые термодинамические процессы (циклы).
14. Прямой и обратный циклы Карно. Термодинамические процессы идеальных газов.
15. Изображение термодинамических процессов на  $p$ - $v$ - и  $T$ - $s$ -диаграммах.
16. Реальные газы и пары.
17. Основные термодинамические процессы водяного пара.
18. Отличие реального газа от идеального.
19. Процессы изменения состояния водяного пара в  $p$ - $v$ -,  $T$ - $s$ - и  $i$ - $s$ -диаграммах.
20. Расчет термодинамических процессов водяного пара с помощью таблиц и  $i$ - $s$ - диаграммы.
21. Влажный воздух: область применения, абсолютная и относительная влажность, влагосодержание, точка росы,  $i$ - $d$ -диаграмма
22. Термодинамика потока.
23. Уравнение первого закона термодинамики для потока и его анализ.
24. Сопла и диффузоры.
25. Воздействие на поток геометрии канала.
26. Сопло Лавала. Сущность процесса дросселирования. Изменение параметров рабочего тела при

дросселировании.

27. Понятие об эффекте Джоуля - Томсона.
28. Элементы химической термодинамики. Классификация химических реакций.
29. Тепловые эффекты реакций. Закон Гесса.
30. Тепловые эффекты образования и сгорания веществ.
31. Уравнение Кирхгофа.
32. Зависимость теплового эффекта от агрегатного состояния вещества.
33. Химический потенциал.
34. Условия химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
35. Третье начало термодинамики

## *2. Основные закономерности теплообмена и массообмена при стационарном и нестационарном режимах*

1. Теплопроводность: основные положения, температурное поле, основной закон теплопроводности.
2. Конвекция: основы теории конвективного теплообмена, режимы течения, коэффициент теплоотдачи, основы теории подобия, числа подобия, конвективный теплообмен в вынужденном и свободном потоке жидкости и при изменении агрегатного состояния вещества.
3. Излучение: общие сведения о тепловом излучении, основные законы, экраны.
4. Интенсификация теплообмена.
5. Типы теплообменных аппаратов.
6. Основы массообмена: основные положения и законы теории массообмена, основные соотношения и модели массопереноса.
7. Основы сушки влажных материалов.
8. Тепломассообменные устройства.

## *3. Топливо и основы горения*

1. Виды и характеристики топлива.
2. Состав различных видов топлива.
3. Процессы горения различных видов топлива

## *4. Теплогенерирующие устройства, холодильная и криогенная техника и их термодинамический анализ*

1. Цикл компрессора: характеристики действительного цикла, понятие о многоступенчатом сжатии.
2. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС) и газотурбинных установок: классификация, определение термического КПД и методы его повышения, преимущества газотурбинных установок по сравнению с поршневым ДВС.
3. Тепловые и холодильные циклы.
4. Принципиальная схема паросиловой установки, изображение идеального цикла Ренкина в  $p-v$ ,  $Ts$ - и диаграммах, определение термического КПД цикла, способы повышения экономичности паросиловых установок.
5. Основные понятия о работе холодильных установок, их классификация и характеристики, хладагенты, требования к ним.
6. Принципиальная схема и работа теплового насоса, его преимущества.

### ***Отчеты по лабораторным и (или) практическим работам (далее вместе - работы):***

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате (согласно перечню лабораторных и (или) практических работ п.4 рабочей программы).

Содержание отчета:

1. Тема работы.
2. Задачи работы.
3. Краткое описание хода выполнения работы.
4. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от задач, поставленных в п. 2).
5. Выводы

Критерии оценивания:

- 75 - 100 баллов - при раскрытии всех разделов в полном объеме

- 0 - 74 баллов - при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-74	75-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

### 5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

**Формой промежуточной аттестации** является зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

зачтенные отчеты обучающихся по лабораторным и(или) практическим работам;  
ответы обучающихся на вопросы во время опроса.

При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 2 вопроса выбранных случайным образом. Опрос может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

#### **Ответ на вопросы:**

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 85-100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 65-84 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50-64 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-49 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-64	65-100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

*Примерный перечень вопросов к зачету:*

1. Основные свойства и параметры состояния термодинамических систем. Термодинамический процесс.
2. Идеальный газ. Уравнения состояния идеального газа.
3. Смеси рабочих тел, их характеристики и законы.
4. Теплоемкость.
5. Работа и теплота, законы преобразования энергии.
6. Сущность первого закона термодинамики. Аналитическое выражение и формулировка первого закона термодинамики.
7. Второй закон термодинамики.
8. Круговые термодинамические процессы (циклы). Прямой и обратный циклы Карно.
9. Термодинамические процессы идеальных газов.
10. Изображение термодинамических процессов на  $pV$ - и  $Ts$ -диаграммах.
11. Основные термодинамические процессы водяного пара. Процессы изменения состояния водяного пара в  $pV$ -,  $Ts$ - и  $is$ -диаграммах.
12. Влажный воздух: область применения, абсолютная и относительная влажность, влагосодержание, точка росы,  $id$ -диаграмма
13. Уравнение первого закона термодинамики для потока и его анализ.
14. Сопла и диффузоры. Воздействие на поток геометрии канала.
15. Сопло Лавалю.
16. Сущность процесса дросселирования. Изменение параметров рабочего тела при дросселировании. Понятие об эффекте Джоуля - Томсона.
17. Классификация химических реакций. Тепловые эффекты реакций. Закон Гесса. Тепловые эффекты образования и сгорания веществ.
18. Уравнение Кирхгофа. Зависимость теплового эффекта от агрегатного состояния вещества.
19. Химический потенциал. Условия химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
20. Третье начало термодинамики
21. Теплопроводность: основные положения, температурное поле, основной закон теплопроводности.
22. Конвекция: основы теории конвективного теплообмена, режимы течения, коэффициент теплоотдачи.
23. Конвекция: основы теории подобия, числа подобия.
24. Конвективный теплообмен в вынужденном и свободном потоке жидкости и при изменении агрегатного состояния вещества.
25. Излучение: общие сведения о тепловом излучении, основные законы, экраны.
26. Интенсификация теплообмена. Типы теплообменных аппаратов.
27. Основные положения и законы теории массообмена, основные соотношения и модели массопереноса.

28. Основы сушки влажных материалов.
29. Тепломассообменные устройства.
30. Виды и характеристики топлива. Состав различных видов топлива.
31. Процессы горения различных видов топлива
32. Цикл компрессора: характеристики действительного цикла, понятие о многоступенчатом сжатии.
33. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС): классификация, определение термического КПД и методы его повышения.
34. Циклы газотурбинных установок (ГТУ): классификация, определение термического КПД и методы его повышения.
35. Преимущества ГТУ по сравнению с поршневым ДВС.
36. Принципиальная схема паросиловой установки, изображение идеального цикла Ренкина в  $p$ - $v$ ,  $T$ - $s$  и диаграммах, определение термического КПД цикла, способы повышения экономичности паросиловых установок.
37. Основные понятия о работе холодильных установок, их классификация и характеристики, хладагенты, требования к ним.
38. Принципиальная схема и работа теплового насоса, его преимущества.

### **5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации - оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

2. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС филиала КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС филиала КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.

## **6 Учебно-методическое обеспечение**

### **6.1 Основная литература**

1. Калекин, В. С. Гидравлика и теплотехника: учебное пособие для вузов / Калекин В. С., Михайлец С. Н.. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 318 с. - ISBN 978-5-534-11738-7. - URL: <https://urait.ru/book/gidravlika-i-teplotehnika-476132> (дата обращения: 27.06.2021). - Текст : электронный.

2. Кудинов, В. А. Техническая термодинамика и теплопередача: учебник для вузов / Кудинов В. А., Карташов Э. М., Стефанюк Е. В.. - 4-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 454 с. - ISBN 978-5-534-06669-2. - URL: <https://urait.ru/book/tehniceskaya-termodinamika-i-teploperedacha-449806> (дата обращения: 14.10.2020). - Текст : электронный.

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Белов, Г. В. Техническая термодинамика: учебное пособие для вузов / Белов Г. В.. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 252 с. - ISBN 978-5-534-05091-2. - URL: <https://urait.ru/book/tehniceskaya-termodinamika-451532> (дата обращения: 14.10.2020). - Текст : электронный.

2. Белов, Г. В. Термодинамика в 2 ч. часть 1: учебник и практикум для вузов / Белов Г. В.. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 264 с. - ISBN 978-5-534-05093-6. - URL: <https://urait.ru/book/termodinamika-v-2-ch-chast-1-451800> (дата обращения: 14.10.2020). - Текст : электронный.

3. Белов, Г. В. Термодинамика в 2 ч. часть 2: учебник и практикум для вузов / Белов Г. В.. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 248 с. - ISBN 978-5-534-05094-3. - URL: <https://urait.ru/book/termodinamika-v-2-ch-chast-2-451802> (дата обращения: 14.10.2020). - Текст : электронный.

### **6.3 Методическая литература**

1. Методические рекомендации по организации учебной деятельности обучающихся КузГТУ / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. приклад. информ. технологий ; сост. Л. И. Михалева. - Кемерово : КузГТУ, 2017. - 32 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=553> (дата обращения: 02.08.2021). - Текст : электронный.

2. Изучение зависимости давления воды и насыщенного водяного пара от температуры : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Тепломассообмен» для студентов направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по дисциплине «Теплотехника» для студентов направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство», и специальности 21.05.04.00 «Горное дело», специализация 21.05.04.10 «Электрификация и автоматизация горного производства», всех форм обучения / ФГБОУ ВО

"Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. теплоэнергетики ; сост.: Е. Ю. Темникова, В. Н. Сливной, С. А. Шевырев. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 6 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8722>. – Текст : непосредственный + электронный.

3. Группы Ассура : методические указания к практическому занятию по разделу «Теория механизмов и машин» дисциплин «Теория механизмов и машин» для студентов направления 18.03.02 (ХМб) «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»; «Механика» для студентов направления 13.03.01 (ТЭб) «Теплоэнергетика и теплотехника»; «Прикладная механика» для студентов специальности 21.05.04 (ГЭС, АГС) «Горное дело», всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. приклад. механики ; сост. В. Н. Ермак. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. – 10 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8606>. – Текст : непосредственный + электронный.

4. Дворовенко, И. В. Зависимость фактора сжимаемости реальных газов от давления и температуры : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Теплотехника» для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело», специализация 21.05.04.06 «Обогащение полезных ископаемых», всех форм обучения / И. В. Дворовенко, И. И. Дворовенко ; ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. теплоэнергетики. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 15 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3833> (дата обращения: 02.08.2021). – Текст : электронный.

#### **6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp?](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?)

#### **6.5 Периодические издания**

1. Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8628>

#### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

ЭИОС Филиала КузГТУ в г. Новокузнецке:

а) Библиотека Филиала КузГТУ в г. Новокузнецке : [сайт] / Филиала КузГТУ в г. Новокузнецке. –Новокузнецк : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <http://lib.kuzstu-nf.ru/> (дата обращения: 11.01.2021). – Текст:электронный.

б) Портал филиала КузГТУ в г. Новокузнецке: Автоматизированная Информационная Система (АИС): [сайт] / Филиала КузГТУ в г. Новокузнецке. – Новокузнецк : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <http://portal.kuzstu-nf.ru/>(дата обращения: 11.01.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

с) Электронное обучение : Филиала КузГТУ в г. Новокузнецке. –Новокузнецк : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <http://158.46.252.206/moodle/> (дата обращения: 11.01.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей Филиала КузГТУ. – Текст: электронный.

#### **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Теплотехника"**

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:

содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;

содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в

следующем порядке:

выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Теплотехника", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Mozilla Firefox
3. Google Chrome
4. 7-zip
5. AIMP
6. Microsoft Windows
7. Kaspersky Endpoint Security
8. Браузер Спутник

## **10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Теплотехника"**

Помещение № 35 представляет собой учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основное оборудование и технические средства обучения: доска; посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; многофункциональный комплекс преподавателя; информационно-коммуникативные средства.

Учебно-наглядные пособия по дисциплине «Теплотехника».

Перечень программного обеспечения: Mozilla Firefox, Google Chrome, 7-zip, AIMP Microsoft Windows 10 Pro, Браузер Спутник, Справочная Правовая Система Консультант Плюс, линукс Альт Сервер 9.

Лаборатория физики и теплофизики № 60 представляет собой учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основное оборудование и технические средства обучения: доска; посадочные места по количеству обучающихся; блоки механические БМ01 для изучения дифракционной решётки; блоки электрический ОВ1 (излучатель, фотоприемник); Генераторы звуковых частот ЗГ1; амперметр-вольтметр АВ1; двухлучевой осциллограф С1-83; лабораторные стенды «Маятник Обербека»; лабораторные стенды «Маятник Максвелла»; набор грузов; лабораторные стенды «Физический маятник»; лабораторный стенд «Изучения петли гистерезиса» (блок с резисторами, трансформаторами, конденсаторами); лабораторный стенд «Изучение параметров источников питания»; Лабораторный стенд «Определение ширины запрещенной зоны полупроводников. Изучение терморезисторов»; Установка для изучения законов внешнего фотоэффекта (блок с фоторезистором и фотоэлементом); стенд № 1 Определение теплоемкости влажного воздуха; стенд № 2 Определение коэффициента теплопроводности твердого материала методом цилиндрического слоя; стенд № 3 Изучение зависимости давления воды и насыщенного водяного пара от температуры; стенд № 4 Изучение процесса теплообмена в теплообменнике типа «труба в трубе»; стенд № 5 Расчет и анализ цикла холодильной машины.

Учебно-наглядные пособия по дисциплине «Теплотехника».

Перечень программного обеспечения: Mozilla Firefox, Google Chrome, 7-zip, AIMP Microsoft Windows 10 Pro, Браузер Спутник, Справочная Правовая Система Консультант Плюс, линукс Альт Сервер 9.

Помещение № 40 для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченное доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Основное оборудование и технические средства обучения: Комплект мебели (столы и стулья), персональные компьютеры.

Перечень программного обеспечения: Mozilla Firefox, Google Chrome, 7-zip, AIMP Microsoft Windows 10 Pro, Браузер Спутник, Справочная Правовая Система Консультант Плюс, линукс Альт Сервер 9

Помещение № 48 для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченное доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Перечень основного оборудования: Комплект мебели (столы и стулья), персональные компьютеры.

Перечень программного обеспечения: Mozilla Firefox, Google Chrome, 7-zip, AIMP Microsoft Windows 10 Pro, Браузер Спутник, Справочная Правовая Система КонсультантПлюс, линукс Альт Сервер 9

## **11 Иные сведения и (или) материалы**

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.