

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф.ГОРБАЧЕВА»
Филиал КузГТУ в г. Белово



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала
КузГТУ в г. Белово
И.К. Костинец

Рабочая программа дисциплины

Теплотехника

Специальность «21.05.04 Горное дело»
Специализация «01 Подземная разработка пластовых месторождений»

Присваиваемая квалификация
Горный инженер (специалист)

Форма обучения
очная, очно-заочная

год набора 2022

Белово 2023

Рабочую программу составил: старший преподаватель Белов С.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Горного дела и техносферной безопасности»

Протокол № 10 от «13» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой: Белов В.Ф.

Согласовано учебно-методической комиссией по специальности 21.05.04 «Горное дело»

Протокол № 7 от «16» мая 2023 г.

Председатель комиссии: Аксененко В.В.

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:

Участует в исследованиях машин, механизмов, устройств и их элементов, а так же массивов горных пород.

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

- основные свойства и параметры состояния термодинамических систем; 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:

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

Владеть:

- методами анализа эффективности термодинамических процессов горного производства и управления 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
Курс 3/Семестр 6			
Всего часов	108		108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
<i>Лекции</i>	16		6

Лабораторные занятия	16		6
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	76		96
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		1
4. Теплогенерирующие устройства, холодильная и криогенная техника и их термодинамический анализ.	4		1
Итого:	16		6

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Определение коэффициента Пуассона методом Клемана-Дезорма.	4		3
2. Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом.	4		3
3. Определение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити. или Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении.	4		-
4. Определение температуры плавления и теплоты кристаллизации олова.	4		-
Итого:	16		6

4.3. Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Изучение теории по разделам курса.	28		42
Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторным работам	24		24
.Подготовка к промежуточной аттестации	24		30
Итого:	76		96

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Теплотехника", структурированное по разделам (темам)

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине(модуля)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам или тестирование, оформление отчетов по лабораторным работам	ОПК-18	Участвует в исследованиях машин, механизмов, устройств и их элементов, а так же массивов горных пород.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные свойства и параметры состояния термодинамических систем; - 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. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать параметры состояния термодинамических систем и эффективность термодинамических процессов; - рассчитывать показатели параметры теплообмена; - анализировать термодинамические процессы в теплотехнических устройствах, применяющихся в горном деле; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа эффективности термодинамических процессов горного производства и управления интенсивностью обмена энергией в них. 	Высокий или средний
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. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут проводиться как при непосредственном взаимодействии педагогического работника с обучающимися, так и с использованием ресурсов ЭИОС филиала КузГТУ, в том числе синхронного и (или) асинхронного взаимодействия посредством сети «Интернет».

5.2.1. Оценочные средства при текущей аттестации

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться:

- 1) в проверке оформления отчётов по лабораторным работам и их защите;
- 2) в опросе по контрольным вопросам к разделам дисциплин.

1) Проверка оформления отчётов по лабораторным работам и их защита.

Требования к отчету по лабораторным работам. Отчет представляется в бумажном виде.

Отчет должен содержать:

1. Название лабораторной работы.
2. Цель лабораторной работы.
3. Краткое описание хода работы.
4. Приборы и принадлежности.
5. Схему или рисунок установки, а также рисунки, поясняющие вывод рабочих формул.
6. Основные расчетные формулы с обязательным пояснением величин, входящих в формулу.
7. Таблицы.
8. Примеры расчета.
9. Если требуется по заданию - графики и диаграммы.
10. Вывод по лабораторной работе.

Оценочными средствами при защите отчётов о лабораторных работах являются: качество оформления отчёта и два контрольных вопроса из списка помещённых в лабораторном практикуме в конце описания соответствующей лабораторной работы, на которые обучающийся может дать ответы и устно и (или) письменно:

Критерии оценивания защиты отчёта:

- 85–100 баллов, если отчёт содержит все требуемые структурные элементы, получены правильные и полные ответы на два контрольных вопроса;
- 65–84 балла, если отчёт содержит все требуемые структурные элементы, получены правильный и полный ответ на один контрольный вопрос и неполный ответ на второй вопрос;
- 50–64 баллов, если отчёт содержит не все требуемые структурные элементы, получены неполные ответы на два контрольных вопроса;
- менее 49 баллов, если отчёт содержит не все требуемые структурные элементы, получен правильный ответ только на один контрольный вопрос.

Количество баллов	0 – 49	50 – 64	65 – 84	85 – 100
Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	зачтено		

2) Опрос по контрольным вопросам

Опрос проводится по контрольным вопросам к разделам дисциплин. Во время опроса обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Вопросы для опроса:

1 Термодинамика

1. Основные свойства и параметры состояния термодинамических систем.
2. Термодинамический процесс.
3. Смеси рабочих тел, их характеристики и законы.
4. Теплоемкость.
5. Законы термодинамики.
6. Термодинамические процессы, циклы и основы их анализа.
7. Круговые термодинамические процессы (циклы).
8. Прямой и обратный циклы Карно. Термодинамические процессы идеальных газов.
9. Воздействие на поток геометрии канала.
10. Сущность процесса дросселирования. Изменение параметров рабочего тела при дросселировании.

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.
3. Интенсификация теплообмена.
4. Типы теплообменных аппаратов.
5. Основы массообмена: основные положения и законы теории массообмена, основные соотношения и модели массопереноса.
6. Основы сушки влажных материалов.
7. Тепло массообменные 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 $p-v$, T_s 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.

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.

Шкала оценивания

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

Тестирование:

При проведении текущего контроля обучающимся необходимо ответить на тестирования по каждому разделу / теме/... Тестирование может быть организовано с использованием ресурсов ЭИОС филиала КузГТУ.

Раздел 1. Термодинамика

Пример тестовых заданий

1) Какое давление измеряется с помощью манометра?

- а) избыточное
- б) барометрическое
- в) атмосферное
- г) абсолютное
- д) разрежение

2) Какое из перечисленных терминов не является параметром состояния рабочего тела?

- а) давление
- б) внутренняя энергия
- в) температура
- г) теплота
- д) энтальпия

Раздел 2. Основные закономерности теплообмена и массообмена при стационарном и нестационарном режимах

Пример тестовых заданий

1) Перенос теплоты от горячего теплоносителя к холодному через разделяющую их твердую стенку называется

- а) теплопроводностью
- б) теплоотдачей
- в) теплопередачей
- г) лучистым теплообменом
- д) конвекцией

2) Какие твердые тела обладают хорошей теплопроводностью?

- а) пластмассовые
- б) деревянные
- в) резиновые
- г) металлические

Раздел 3. Топливо и основы горения

Пример тестовых заданий

1) Дайте определение понятия «горение»?

а) это химическая реакция окисления, идущая с высокой скоростью, сопровождающаяся выделением большого количества тепла и обычно света.

б) это химическая реакция окисления, сопровождающаяся выделением большого количества тепла и образованием сжатых газов, способных производить работу

в) это химическая реакция, сопровождающаяся выделением тепловой энергии это использование угольного сырья для получения тепловой и электрической энергии

г) нет правильного определения

2) Что такое низшая теплота сгорания топлива?

а) количество теплоты, выделяющееся при сгорании одного кг топлива минус тепловые потери

б) количество теплоты, выделяющееся при сгорании одного кг топлива без учета теплоты конденсации водяных паров в дымовых газах

в) количество теплоты, выделяющееся при сгорании одного кг углерода топлива за вычетом теплоты затраченной на испарения влаги

г) вся полезно использованная теплота

д) количество теплоты, которые выделяется при сгорании 1 кг топлива

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

Пример тестовых заданий

1) Что называется золой топлива?

- а) содержание в процентах негорючего остатка, который создаётся из минеральных примесей топлива при его полном сгорании
- б) это твердые негорючие серосодержащие примеси в топливе
- в) это твердые отложения на внутренней поверхности газохода котла, дымового тракта и дымовой трубы
- г) твердый остаток после завершения выхода летучих
- д) твёрдый негорючий остаток после полного выгорания органической части и преобразования минеральной части топлива

2) Что такое холодильный коэффициент обратного цикла?

- а) отношение теплоты, отводимой и подводимой в цикле, к работе цикла
- б) отношение подводимой теплоты в цикле к работе цикла
- в) отношение теплоты, отводимой в цикле, к работе цикла
- г) отношение работы цикла к отводимой теплоте в цикле
- д) отношение работы цикла к подводимой теплоте в цикле

Критерии оценивания:

- 65 – 100 баллов – при ответе на >65% вопросов
- 0 – 64 баллов – при ответе на <65% вопросов

Шкала оценивания

Количество баллов	0–64	65–100
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:

- зачетные отчеты обучающихся по лабораторным 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.

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Основные свойства и параметры состояния термодинамических систем. Термодинамический процесс.
2. Смеси рабочих тел, их характеристики и законы.
3. Теплоемкость.
4. Работа и теплота, законы преобразования энергии.
5. Сущность первого закона термодинамики. Аналитическое выражение и формулировка первого закона термодинамики.
6. Второй закон термодинамики.
7. Круговые термодинамические процессы (циклы). Прямой и обратный циклы Карно.
8. Основные термодинамические процессы водяного пара. Процессы изменения состояния водяного пара в p - v , T - s и i - s -диаграммах.
9. Влажный воздух: область применения, абсолютная и относительная влажность, влагосодержание точка росы, i - d -диаграмма
10. Сопло Лавала.
11. Классификация химических реакций. Тепловые эффекты реакций. Закон Гесса. Тепловые эффекты образования и сгорания веществ.
12. Теплопроводность: основные положения, температурное поле, основной закон теплопроводности.
13. Конвекция: основы теории конвективного теплообмена, режимы течения, коэффициент теплоотдачи.
14. Интенсификация теплообмена. Типы теплообменных аппаратов.
15. Основы сушки влажных материалов.

16. Виды и характеристики топлива. Состав различных видов топлива.
17. Процессы горения различных видов топлива.
18. Цикл компрессора: характеристики действительного цикла, понятие о многоступенчатом сжатии.
19. Основные понятия о работе холодильных установок, их классификация и характеристики, хладагенты, требования к ним.
20. Принципиальная схема и работа теплового насоса, его преимущества Вопросы к экзамену:

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.

Шкала оценивания

Количество баллов	0-49	50-64	65-84	85-100
	Не зачтено		Зачтено	

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. Теплотехника : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело» / В. В. Дырдин [и др.] ; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. физики. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2017. – 172 с. – ISBN 9785906888921. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91591&type=utchposob:common>. – Текст : электронный.

2. Термодинамика : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Горное дело" / В. В. Дырдин [и др.] ; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". – 2-е изд, перераб. и доп.. – Кемерово : КузГТУ, 2009. – 176 с. – ISBN 9785890706997. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90911&type=utchposob:common>. – Текст : электронный.

3. Теплопередача. [В 2 ч.] Ч. 1 : [учебное пособие для вузов / В. С. Чередниченко, В. А. Сеницын, А. И. Алиферов [и др.] ; В. С. Чередниченко и др.] ; под ред. В. С. Чередниченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Изд. 2-е, перераб. и доп.. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2008. – 231 с.ил. – (Учебники НГТУ). – ISBN 9785778209695. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=149181&type=nstu:common>. – Текст : электронный.

4. Теплопередача. [В 2 ч.] Ч. 2 : [учебное пособие для вузов / В. С. Чередниченко, В. А. Сеницын, А. И. Алиферов [и др.] ; В. С. Чередниченко и др.] ; под общ. ред. В. С. Чередниченко и А. И. Алиферова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Изд. 2-е, перераб. и доп.. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2010. – 378 с.ил., табл. – (Учебники НГТУ). – ISBN 9785778213876. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=141190&type=nstu:common>. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

1. Термодинамика равновесных процессов : учебное пособие для организации самостоятельной работы студентов направления подготовки дипломированного специалиста 130400 «Горное дело» и специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств (в горной промышленности)» / Т. Л. Ким [и др.] ; ГОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т»,

Каф. физики. – Кемерово : КузГТУ, 2010. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90465&type=utchposob:common>. – Текст : электронный.

2. Дырдин, В. В. Теплотехника [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направления подготовки 21.05.04 «Горное дело» заочной формы обучения / В. В. Дырдин, А. А. Мальшин, В. Г. Смирнов; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. физики. – Кемерово, 2016. – 116 с. – Режим доступа: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91426&type=utchposob:common>.

3. Теплотехника. Практикум : учебное пособие для вузов / В. Л. Ерофеев [и др.] ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 395 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6992-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511746>.

4. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для вузов / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01738-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511615>.

5. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для вузов / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01850-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512573>.

6. Меркулов, М. В. Теплотехника, техническая термодинамика и теплоснабжение геологоразведочных работ : учебник и практикум для вузов / М. В. Меркулов, В. А. Косьянов, С. В. Головин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 330 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14334-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519812>.

6.3. Методическая литература

1. Теплотехника. Определение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити: Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теплотехника» для подготовки студентов направления 21.05.04 «Горное дело»/ С. В. Белов; филиал КузГТУ в г. Белово, Кафедра технических наук. – Белово, 2017. – 9 с. Доступна электронная версия: <https://eos.belovokyzgty.ru/course/view.php?id=15>

1. Теплотехника. Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова: Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теплотехника» для подготовки студентов направления 21.05.04 «Горное дело»/ С. В. Белов; филиал КузГТУ в г. Белово, Кафедра технических наук. – Белово, 2017. – 10 с. Доступна электронная версия: <https://eos.belovokyzgty.ru/course/view.php?id=15>

2. Теплотехника. Определение коэффициента воздуха капиллярным методом: Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теплотехника» для подготовки студентов направления 21.05.04 «Горное дело»/ С. В. Белов; филиал КузГТУ в г. Белово, Кафедра технических наук. – Белово, 2017. – 13 с. Доступна электронная версия: <https://eos.belovokyzgty.ru/course/view.php?id=15>

3. Теплотехника. Определение коэффициента пуассона методом клемана и дезорма: Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теплотехника» для подготовки студентов направления 21.05.04 «Горное дело»/ С. В. Белов; филиал КузГТУ в г. Белово, Кафедра технических наук. – Белово, 2017. – 10 с. Доступна электронная версия: <https://eos.belovokyzgty.ru/course/view.php?id=15>

4. Теплотехника: лабораторный практикум для студентов специальности 21.05.04 "Горное дело" / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра физики, составители: В. В. Дырдин, А. А. Мальшин, С. А. Шепелева. – Кемерово : КузГТУ, 2020. – 31 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9873>. – Текст : электронный.

6.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ <https://elib.kuzstu.ru/>

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета https://library.kuzstu.ru/method/ngtu_metho.html
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>
5. Информационно-справочная система «Технорматив»: <https://www.technormativ.ru/>

6.5. Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета: научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>
2. Приборы и техника эксперимента: журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7954>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: <https://kuzstu.ru/>.
2. Официальный сайт филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <http://belovokyzgty.ru/>.
3. Электронная информационно-образовательная среда филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <http://eos.belovokyzgty.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp?>
5. Национальная электронная библиотека <https://нэб.пф/>
6. справочная правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>

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:

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

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

- 1.3 содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

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

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

- 2.3 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. Autodesk AutoCAD 2018

2. Mozilla Firefox
3. Google Chrome
4. Opera
5. 7-zip
6. Microsoft Windows
7. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
8. Спутник

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

Для осуществления образовательного процесса предусмотрена следующая материально-техническая база:

1. Учебная аудитория № 306 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная следующим оборудованием и техническими средствами обучения:

- посадочные места – 108;
- рабочее место преподавателя;
- переносная кафедра;
- ученическая доска;
- проекционный экран;
- переносной ноутбук Lenovo B590 15.6 дюймовый экран, 2.2 ГГц тактовая частота, 4 Гб ОЗУ, 512 Мб видеопамять;
- проектор Benq MS 612st, максимальное разрешение 1024x768;
- общая локальная компьютерная сеть Интернет;
- программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows 7, пакеты программных продуктов Office 2007 и 2010, средство антивирусной защиты ESET Endpoint Antivirus;
- комплекты таблиц и схем, методические и справочные материалы.

2. Учебная лаборатория № 110 для проведения лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная следующим оборудованием и техническими средствами обучения:

- посадочные места – 28,
- рабочее место преподавателя;
- ученическая доска;
- проекционный экран;
- проектор Acer s1212 с максимальным разрешением 1024x768;
- компьютер 2 шт.: 17 дюймовый монитор, Celeron 2 ГГц, 2Гб ОЗУ, 256 Мб видеопамять;
- переносной ноутбук Lenovo B590 15.6 дюймовый экран, 2.2 ГГц тактовая частота, 4 Гб ОЗУ, 512 Мб видеопамять;
- общая локальная компьютерная сеть Интернет;
- программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows7, пакеты программных продуктов Office 2007 и 2010, средство антивирусной защиты ESET Endpoint Antivirus.
- модульные учебные комплексы: МУК-М1, МУК-ОВ1, МУК-ЭМ2; установки лабораторные: ФПТ-1, ФПТ-3, ФПТ-6н, ФПТ1-11, ФПВ05-2-1, ФПК-10, ФМ 17 ПС, ФПК-07, ФПК-08; установка лабораторная «Маятник Максвелла», установка лабораторная «Машина Атвуда»;
- учебно-информационные стенды, стенды: СЗ-ЭМ01, СЗ-РМ01;
- осциллограф универсальный С1-114, мультиметры цифровые; весы электронные ВСТ, набор по оптике лабораторный, прибор для измерения длины световой волны с набором дифракционных решеток; демонстрационный набор по исследованию интерференции и дифракции света, макеты конденсатора, эжектора, одно и многоступенчатые турбины, стенд разреза турбин, hs-диаграмма электрифицированная.

3. Специальное помещение № 219 (научно-техническая библиотека), компьютерный класс №207, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду филиала для самостоятельной работы обучающихся.

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.