

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 09 «Горные машины и оборудование»

Присваиваемая квалификация
«Горный инженер (специалист)»

Форма обучения
очно-заочная

год набора 2022

Белово 2023

Рабочую программу составил: ст. 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:

Участвует 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 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.

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
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
	Аудиторная работа		
<i>Лекции</i>			6
<i>Лабораторные занятия</i>			6
<i>Практические занятия</i>			
	Внеаудиторная работа		
<i>Индивидуальная работа с преподавателем:</i>			

Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа			96
Форма промежуточной аттестации			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
<p>1. Основания термодинамики. Основные свойства и параметры состояния термодинамических систем. Термодинамический процесс. Идеальный газ. Уравнения состояния идеального газа. Смеси рабочих тел, их характеристики и законы. Теплоемкость. Работа и теплота, законы преобразования энергии. Законы термодинамики. Сущность первого закона термодинамики. Аналитическое выражение и формулировка первого закона термодинамики. Второй закон термодинамики. Третье начало термодинамики (тепловая теорема Нернста). Термодинамические процессы, циклы и основы их анализа. Круговые термодинамические процессы (циклы). Прямой и обратный циклы Карно. Термодинамические процессы идеальных газов. Изображение термодинамических процессов на $p-v$- и Ts-диаграммах. Реальные газы и пары. Основные термодинамические процессы водяного пара. Отличие реального газа от идеального. Процессы изменения состояния водяного пара в $p-v$-, Ts- и is-диаграммах. Расчет термодинамических процессов водяного пара с помощью таблиц и is-диаграммы. Влажный воздух: область применения, абсолютная и относительная влажность, влагосодержание, точка росы, id-диаграмма Термодинамика потока. Уравнение первого закона термодинамики для потока и его анализ. Сопла и диффузоры. Воздействие на поток геометрии канала. Сопло Лавала. Сущность процесса дросселирования. Изменение параметров рабочего тела при дросселировании. Понятие об эффекте Джоуля - Томсона. Элементы химической термодинамики. Классификация химических реакций. Тепловые эффекты реакций. Закон Гесса. Тепловые эффекты образования и сгорания веществ. Уравнение Кирхгофа. Зависимость теплового эффекта от агрегатного состояния вещества. Химический потенциал. Условия химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.</p>			3
<p>2. Теория теплопередачи и теплоперенос. Теплопроводность: основные положения, температурное поле, основной закон теплопроводности. Конвекция: основы теории конвективного теплообмена, режимы течения, коэффициент теплоотдачи, конвективный теплообмен в вынужденном и свободном потоке жидкости и при изменении агрегатного состояния вещества. Теплообменные аппараты. Основы их расчета. Основы массообмена: основные положения и законы теории массообмена, основные соотношения и модели массопереноса. Основы сушки влажных материалов. Теплообменные устройства.</p>			2
<p>3. Теплогенерирующие устройства, холодильная и криогенная техника и их термодинамический анализ. Цикл компрессора: характеристики действительного цикла, понятие о</p>			1

<p>многоступенчатом сжати. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС) и газотурбинных установок: классификация, определение термического КПД и методы его повышения, преимущества газотурбинных установок по сравнению с поршневым ДВС.</p> <p>Тепловые и холодильные циклы. Принципиальная схема паросиловой установки, изображение идеального цикла Ренкина в p-v, T-s и диаграммах, определение термического КПД цикла, способы повышения экономичности паросиловых установок. Основные понятия о работе холодильных установок, их классификация и характеристики, хладагенты, требования к ним. Принципиальная схема и работа теплового насоса, его преимущества.</p>			
Итого			6

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Определение коэффициента Пуассона методом Клемана-Дезорма.			3
2. Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом.			-
3. Определение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити.			
4. Определние изменения энтропии при нагревании и плавлении олова.			-
5. Определение коэффициента теплопроводности твердого тела метод цилиндрического слоя.			3
Итого			6

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

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<p>Проработка теоретического материала по теме «Основания термодинамики»</p> <p>Подготовка к лабораторным работам (изучение теоретического материала по данной лабораторной работе).</p> <p>Оформление отчетов по лабораторным работам.</p>			24
<p>Проработка теоретического материала по теме «Теория теплопередачи»</p> <p>Подготовка к лабораторным работам (изучение теоретического материала по данной лабораторной работе).</p> <p>Оформление отчетов по лабораторным работам.</p>			24
Проработка теоретического материала по теме « Тепломассоперенос »			24
Проработка теоретического материала по теме « Теплогенерирующие устройства, холодильная и криогенная техника и их термодинамический анализ »			24
Итого			96

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

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
Защита отчетов по лабораторным работам. Опрос по контрольным вопросам или тестирование	ОПК-18	Участвует в исследованиях машин, механизмов, устройств и их элементов, а также массивов горных пород.	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. 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.	Высокий или средний
<p>Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.</p> <p>Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.</p> <p>Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p>				

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

Примеры контрольных вопросов при защите лабораторных работ

1. Дать определение теплоемкости вещества.
2. Что такое удельная (массовая), объемная и мольная теплоемкости?
3. Назовите единицы измерения теплоемкостей.
4. Что такое изобарная и изохорная теплоемкости?
5. Как определяется средняя теплоемкость вещества?

При проведении защиты лабораторной работы обучающимся будет задано несколько вопросов, на которые они должны дать ответы. Критерии оценивания:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на вопросы;
- 65...99 баллов – при правильном и полном ответе на часть вопросов и правильном, но не полном ответе на другую часть вопросов;
- 50...64 баллов – при правильном и неполном ответе на вопросы или правильном и полном ответе только на часть вопросов;
- 25...49 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...49	50...64	65..99	100
Шкала оценивания	Не зачтено			Зачтено	

Требования к отчету по лабораторным работам

Отчет оформляется на листах формата А4 с рамками и штампами и должен содержать:

- 1) титульный лист установленной формы;
- 2) кратко изложенные теоретические положения;
- 3) принципиальную схему лабораторного стенда с основными техническими параметрами;
- 4) таблицу измеренных и рассчитанных величин;
- 5) обработку результатов;
- 6) графические зависимости при необходимости;
- 7) выводы по работе.

Чертежи, схемы и таблицу следует оформлять в соответствии с действующими стандартами и ГОСТами.

Критерии оценивания:

- в отчете содержатся все требуемые элементы, и они соответствуют лабораторной работе – 75...100 баллов;
- в отчете содержатся все требуемые элементы, однако они не соответствуют лабораторной работе, или представлены не все требуемые элементы или отчет не представлен – 0...74 баллов.

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

Опрос по контрольным вопросам:

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

Например:

1. Термодинамические процессы идеальных газов.
2. Влияния характеристик циклов двигателей внутреннего сгорания на термический КПД цикла.

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. Основания термодинамики.

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. Теория теплопередачи и тепломассообмен.

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
6. Основы сушки влажных материалов.
7. Тепломассообменные устройства.

3. 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.

Проверка изучения теоретического материала также может осуществляться тестированием по вопросам:

Требования к результатам тестирования

При проведении тестирования по усвоению теоретического материала студенты должны выбрать правильные ответы. Критерии оценивания:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на все вопросы;
- 75...99 баллов – при правильном ответе на 75% вопросов;
- 65...74 баллов – при правильном ответе на 65% вопросов
- 50...64 баллов – при правильном ответе 50 % вопросов;
- 25...49 баллов – при правильном ответе на 25 % вопросов;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...24	25...49	50...64	65...74	75...99	100
Шкала оценивания	Не зачтено			Зачтено		

5.2.2. Оценочные средства при промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с учебным планом в виде зачета.

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.

Вопросы 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 Лаваля.
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. Конвективный теплообмен в вынужденном и свободном потоке жидкости и при изменении агрегатного состояния вещества.
24. Излучение: общие сведения о тепловом излучении, основные законы, экраны.
25. Интенсификация теплообмена. Типы теплообменных аппаратов.
26. Основные положения и законы теории массообмена, основные соотношения и модели массопереноса.
27. Основы сушки влажных материалов.
28. Тепло массообменные устройства.
29. Цикл компрессора: характеристики действительного цикла, понятие о многоступенчатом сжатии.

30. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС): классификация, определение термического КПД и методы его повышения.

31. Циклы газотурбинных установок (ГТУ): классификация, определение термического КПД и методы его повышения.

32. Преимущества ГТУ по сравнению с поршневым ДВС.

33. Принципиальная схема паросиловой установки, изображение идеального цикла Ренкина в $p-v$ -, Ts - и диаграммах, определение термического КПД цикла, способы повышения экономичности паросиловых установок.

34. Основные понятия о работе холодильных установок, их классификация и характеристики, хладагенты, требования к ним.

35. Принципиальная схема и работа теплового насоса, его преимущества.

При проведении промежуточной аттестации обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы. Критерии оценивания:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75...99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50...74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25...49 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...64	65...100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

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

При проведении защиты лабораторных работ на занятии обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. Далее преподаватель задает вопросы, из перечисленных в методических указаниях к лабораторной работе. В течение пяти минут обучающиеся должны дать письменно и/или устно ответы на заданные вопросы, при этом запрещено использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства. Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся сразу.

Допуск к промежуточной аттестации обучающийся получает только при успешного прохождения текущего контроля по каждой лабораторной работе.

6. Учебно-методическое обеспечение

6.1. Основная литература

1. Цирельман, Н. М. Техническая термодинамика : учебное пособие для вузов / Н. М. Цирельман. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-8522-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176665>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Круглов, Г. А. Теплотехника : учебное пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-5553-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143117>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Теплотехника. Практический курс : учебное пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова, М. В. Андреева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-2575-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167462>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

1. Новиков, И. И. Термодинамика : учебное пособие / И. И. Новиков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-0987-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210323>. — Режим доступа: для авториз. пользователей
2. Кудинов, Теплотехника: учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. — М.: Абрис, 2012. — 423 с. — Текст: непосредственный.
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. Смирнова, М. В. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие для вузов / М. В. Смирнова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 237 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13322-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518705>.
7. 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>. — Текст: электронный.

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>
2. 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>
3. 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>
4. 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>

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, установленным в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленным 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. 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.

