Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра горных энергомеханических систем

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Термодинамика
(наименование дисциплины)

13.03.03 Энергетическое машиностроение
(код, наименование направления подготовки)

Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты
(образовательная программа)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью освоения дисциплины является формирование системы знаний по термодинамике.

Задачи изучения дисциплины:

– изучение сущности термодинамических процессов;

– овладение методиками использования современных технологий для анализа и применения закономерностей термодинамических процессов.

Дисциплина нацелена на формирование

общепрофессиональных (ОПК-4) компетенций выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина реализуется кафедрой горных энергомеханических систем. Основывается на базе дисциплин: «Математика», «Физика».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Технологическая практика», а также при написании выпускной квалификационной работы.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч.), практические (18 ак.ч.), лабораторные (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках	ОПК-4	ОПК-4.1. Демонстрирует понимание основных законов термодинамики, выполняет расчеты основных показателей термодинамических циклов и проводит анализ их эффективности. ОПК-4.2. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, определяет параметры потоков рабочих сред. ОПК-4.3. Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы, проводит исследования и расчет процессов тепломассообмена в соответствии с заданной методикой. ОПК-4.4. Демонстрирует знание теоретических основ электротехники.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		4
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к лабораторным работам	8	8
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	8	8
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	12	12
Домашнее задание	6	6
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	2	2
Аналитический информационный поиск	10	10
Работа в библиотеке	10	10
Подготовка к экзамену	8	8
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э(2)	Э(2)
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	144	144
з.е.	4	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3 дисциплина разбита на 4 темы:

– тема 1 (Общие сведения о термодинамике);

– тема 2 (Термодинамические закономерности в идеальных газах);

– тема 3 (Термодинамические закономерности в реальных газах и парах);

– тема 4 (Термодинамические процессы в тепловых машинах).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной формы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Общие сведения о термодинамике	Основные понятия и определения в технической термодинамике. Термодинамическая система. Термодинамический процесс. Основные термодинамические параметры состояния	10	Определение параметров газа в начальном и конечном состояниях	4	Изучение приборов для измерения термодинамиче-ских параметров	4
2	Термодинамические закономерности в идеальных газах	Законы и уравнения состояния идеальных газов. Реальные газы. Теплоемкость газов. Энтропия. Первый закон термодинамики. Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный и политропный процессы.	8	Изучение законов идеальных газов	4	Определение показателя адиабаты воздуха	4
3	Термодинамические закономерности в реальных газах и парах	Реальные газы и пары. Второй закон термодинамики. Водяной пар. Истечение и дросселирование газов (пара). Влажный воздух	10	Изучение свойств водяного пара	6	Определение параметров влажного воздуха	6
4	Термодинамические процессы в тепловых машинах	Термодинамические основы компрессорных машин и циклы тепловых двигателей. Газотурбинные установки и паротурбинные установ-ки	8	Анализ процессов в тепловых машинах	4	Определение конечных параметров для каждого из трех процессов сжатия в компрессоре	4
Всего аудиторных часов			36	18		18	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 4 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-4	экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

– тестовый контроль или устный опрос на коллоквиуме – всего 40 баллов;

– лабораторные работы – всего 10 баллов;

– за выполнение индивидуального и домашнего задания – всего 50 баллов.

экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течение семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания студенты выполняют:

– работу над составлением конспекта изученного материала;

– составляется список терминов в области термодинамики, которые встретились при изучении тем по дисциплине, а также приводятся определения этих терминов.

При выполнении задания, используется справочная литература и материалы сети Интернет.

В качестве индивидуального задания студенты очной формы готовят реферат или презентацию на одну из приведенных ниже тем.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

1) Основные законы термодинамики и их применение в технике.
2) Циклы Карно и их значение для тепловых машин.
3) Термодинамика и экология: последствия изменения климата.
4) Использование термодинамики в холодильном оборудовании.
5) Теория горячих и холодных источников в термодинамических процессах.
6) Работа и тепло: различия и применение в реальных системах.
7) Термодинамика в химических реакциях: закон сохранения энергии.
8) Способы улучшения эффективности тепловых двигателей.
9) Термодинамические циклы в современных энергетических установках.
10) Нанотехнологии и термодинамика: новые подходы к энергии.
11) Психрометрия: термодинамика влажного воздуха.
12) Термодинамика в криогенной технике.
13) Использование термодинамических моделей для предсказания поведения материалов.
14) Влияние температуры на физические свойства материалов.
15) Термообработка и ее влияние на свойства металлов и сплавов.
16) Термодинамика в биохимии: процессы метаболизма.
17) Исследование процессов теплообмена в природе.
18) Теоретическая и практическая термодинамика: методика эксперимента.
19) Влияние давления на термодинамические свойства веществ.
20) Устойчивость термодинамических систем и ее влияние на технологические процессы.
21) Феномен энтропии: понятие и его значение в термодинамике.
22) Автомобильные двигатели: термодинамические аспекты и эффективность.
23) Термодинамика в ракетной технике: работа и энергия.
24) Использование термодинамических моделей для анализа и измерений.
25) Термодинамика и восприятие энергии в повседневной жизни.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Общие сведения о термодинамике

1) Что такое термодинамика и каковы её основные цели?
2) Какие физические величины характеризуют состояние термодинамической системы?
3) Объясните понятийные различия между терминами "внутренняя

энергия", "теплота" и "работа".

4) Какова физическая интерпретация понятия энтропия?

5) Что такое циклический термодинамический процесс?

6) Что такое термодинамическая система? Приведите примеры.

7) Опишите различные способы теплопередачи: теплопроводность, конвекция и излучение.

8) Что такое изотермический и адиабатический процессы?

Тема 2 Термодинамические закономерности в идеальных газах

1) Запишите уравнение состояния идеального газа.

2) Что такое закон Бойля-Мариотта?

3) Каковы предпосылки для применения уравнения состояния идеального газа?

4) Опишите, как давление и температура связаны в термодинамике.

5) Какова роль идеального газа в термодинамических расчетах?

6) Каковы основные виды термодинамических процессов?

7) Как рассчитывается работа в изотермическом процессе для идеального газа?

8) Что такое микро- и макро-состояния системы?

Тема 3 Термодинамические закономерности в реальных газах и парах

1) Каковы основные отличия между идеальным и реальным газом?

2) Что такое уравнение состояния реального газа и в чем заключается его роль в термодинамике?

3) Объясните закон Бойля-Мариотта и его пределы применения для реальных газов.

4) Что такое критическая точка и как она связана с поведением реальных газов и паров?

5) Объясните, что такое энтальпия и как она используется для описания процессов нагревания реальных газов и паров.

6) Каковы основные принципы, лежащие в основе исследования фазовых переходов в системах реальных газов и паров (например, от газа к жидкости)?

7) Как влияет на термодинамические свойства реального газа его молекулярная структура и межмолекулярные взаимодействия?

8) Что такое закон Гей-Люссака и как он применяется к реальным газам в процессе их нагревания или охлаждения при постоянном объеме?

Тема 4 Термодинамические процессы в тепловых машинах

1) Опишите основные компоненты тепловой машины и их функции. Какова роль рабочего тела в этом процессе?

2) Что такое цикл Карно и какие законы термодинамики он иллюстрирует?

3) Каковы основные этапы термодинамического цикла Ренкина?

4) Как результирующая работа, выполняемая тепловой машиной, связана с количеством тепла, передаваемым от источника тепла к машине и

от машины к холодному резервуару?

5) Объясните, как работает паровая машина и какие термодинамические процессы в ней протекают.

6) Расскажите о законе сохранения энергии и теплотехнических условиях, необходимых для эффективной работы тепловых машин.

7) Каковы понятия "изобарный", "изохорный", "изотермический" и "адиабатический" процессы?

8) Объясните понятие "двигатель внутреннего сгорания" и как его работа отличается от работы паровой машины?

6.5 Вопросы для подготовки к экзамену (тестовому коллоквиуму)

1) Что такое термодинамика и каковы её основные цели?

2) Какие физические величины характеризуют состояние термодинамической системы?

3) Объясните понятийные различия между терминами "внутренняя энергия", "теплота" и "работа".

4) Каковы основы первого закона термодинамики?

5) Какова физическая интерпретация понятия энтропия?

6) Сформулируйте второй закон термодинамики.

7) Что такое циклический процесс и каким образом он связан с первым законом термодинамики?

8) Что такое термодинамическая система? Приведите примеры.

9) Опишите различные способы теплопередачи: теплопроводность, конвекция и излучение.

10) Чем определяется эффективность теплового двигателя?

11) Что такое изотермический и адиабатический процессы?

12) Объясните принцип работы холодильного цикла.

13) В чем разница между прямым и обратным процессами в термодинамике?

14) Что такое критическая точка, и как она относится к фазовым переходам?

15) Каковы основные виды термодинамических процессов?

16) Как рассчитывается работа в изотермическом процессе для идеального газа?

17) Запишите уравнение состояния идеального газа.

18) Каковы предпосылки для применения уравнения состояния идеального газа?

19) Опишите, как давление и температура связаны в термодинамике.

20) Какова роль идеального газа в термодинамических расчетах?

21) Объясните, что такое термодинамический цикл.

22) Какие существуют примеры термодинамических циклов?

23) Какова эффективность реальных тепловых двигателей по

сравнению с идеальными?

24) Опишите процесс Ренкина и его применение.

25) Как используется цикл Карно в тепловых машинах.

26) Что такое микро- и макро-состояния системы?

27) Как изменяется энтропия при различных фазовых переходах?

28) Каковы правила возрастания энтропии и их значение?

29) Какова зависимость между энтропией и теплотой?

30) Каково значение термодинамики в химических реакциях?

31) Какое значение имеет свободная энергия в химической термодинамике?

32) Что такое стандартная энтальпия реакции?

33) Как рассчитываются термодинамические параметры для реакций в различных состояниях?

34) Какова основная идея кинетической теории газов?

35) Как кинетическая теория объясняет давление идеального газа?

36) Какова связь между температурой и средней кинетической энергией молекул газа?

37) Как термодинамика используется в климатологии?

38) Какие термодинамические принципы применяются в холодильных установках?

39) Каковы основные применения термодинамических законов в инженерии?

40) Объясните, как термодинамические закономерности влияют на естественные процессы, такие как круговорот воды.

41) Каковы экологические последствия термодинамических процессов?

42) Объясните термодинамические аспекты работы солнечных панелей.

43) Какие термодинамические принципы лежат в основе работы паровых турбин?

44) Что такое эффективность преобразования энергии и как она рассчитывается?

45) Каковы основные направления исследований в области термодинамики?

46) Какие новые технологии основаны на принципах термодинамики?

47) Как термодинамика помогает в исследовании изменений климата?

48) В чем значение термодинамики для изучения наноматериалов?

49) Какие современные проблемы термодинамики связаны с возобновляемыми источниками энергии?

50) Что такое фазовая диаграмма?

51) Каково значение термодинамических аспектов в биосистемах?

52) Объясните, как термодинамика влияет на производство и переработку материалов.

53) Как термодинамика связана с общими законами физики?

54) Что такое идеальный газ и как он отличается от реальных газов?

55) Как можно измерить температуру в термодинамической системе?

56) Каковы основные отличия между идеальным и реальным газом?

57) Что такое уравнение состояния реального газа и в чем заключается его роль в термодинамике?

58) Объясните закон Бойля-Мариотта и его пределы применения для реальных газов.

59) Что такое критическая точка и как она связана с поведением реальных газов и паров?

60) Объясните, что такое энтальпия и как она используется для описания процессов нагревания реальных газов и паров.

61) Как влияет на термодинамические свойства реального газа его молекулярная структура и межмолекулярные взаимодействия?

62) Что такое закон Гей-Люссака и как он применяется к реальным газам в процессе их нагревания или охлаждения при постоянном объеме?

63) Опишите основные компоненты тепловой машины и их функции. Какова роль рабочего тела в этом процессе?

64) Что такое цикл Карно и какие законы термодинамики он иллюстрирует?

65) Каковы основные этапы термодинамического цикла Ренкина?

66) Как результирующая работа, выполняемая тепловой машиной, связана с количеством тепла, передаваемым от источника тепла к машине и от машины к холодному резервуару?

67) Объясните, как работает паровая машина и какие термодинамические процессы в ней протекают.

68) Расскажите о законе сохранения энергии и теплотехнических условиях, необходимых для эффективной работы тепловых машин.

69) Каковы понятия "изобарный", "изохорный", "изотермический" и "адиабатический" процессы?

70) Объясните понятие "двигатель внутреннего сгорания" и как его работа отличается от работы паровой машины?

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Белов, Г. В. Термодинамика : учебник и практикум для вузов / Г. В. Белов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2024. — 572 с. – URL: https://urait.ru/bcode/544923. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный/ (дата обращения: 01.07.2024).

2. Петров, А. И. Техническая термодинамика и теплопередача / А. И. Петров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 428 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/362333 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный/(дата обращения: 01.07.2024).

Дополнительная литература

1. Карнаух, В.В. Техническая термодинамика: учебник / В. В. Карнаух, А. Б. Бирюков, К. А. Ржесик, А. Н. Лебедев. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 500 с. — URL: https://znanium.com/catalog/product/1902596. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный /(дата обращения: 01.07.2024).

2. Крутов, В.И. Техническая термодинамика: Учебник для вузов / В.И.Крутов – М.: Высшая школа, 1981. – 439 с. — URL: https://studizba.com/files/termodinamika/book/205632-krutov-v.i.-tehnicheskaja-termodinamika.html. — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный /(дата обращения: 01.07.2024).

3. Новиков, И.И. Термодинамика. Учебное пособие. 2-е изд. / Новиков И.И.. – М.: Лань, 2023. - 592 с. — URL: http://i.uran.ru/webcab/books/termodinamika-uchebnoe-posobie-2-e-izd . — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный /(дата обращения: 01.07.2024).

Нормативные ссылки

1. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон об охране окружающей среды от 10.01.2002 года N 7-ФЗ№ 197-ФЗ: принят Государственной Думой 20 декабря 2001 года : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года. — Текст : электронный // Гарант : информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — URL: http://ivo.garant.ru/proxy/share?data=q4Og0aLnpN5Pvp_qlYqx6bXpuebl_Jzz57_eSb-i6pXz5qXaovfynfCZtcCg01K08vKI8JzigeKN_Y39jOip_aXyxb_dpOO12VSP1LSX66DgseC65YvljKw= / (дата обращения: 01.07.2024).

2. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания : утвержден Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 30.12.2022 : введены : 01.03.2021. — М. : Стандартинформ, 2021. — 469 с. — URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406408041/ (дата обращения: 01.07.2024).

3. О федеральном государственном надзоре в области промышленной безопасности : Постановление Правительства РФ от 30.10.2021 № 1082. — Текст : электронный // ГАРАНТ.РУ: иформационно-правовой портал. — URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401323288/ (дата обращения: 01.07.2024).

Учебно-методическое обеспечение

1. Кагиров, А.Г. Лабораторный практикум «ТЕРМОДИНАМИКА». Методические указания./ А.Г. Кагиров, А.М. Фолин. — Томск: изд. 2-е исправленное, 2024. – 74 с. — URL: https://npounitech.ru/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8B/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8B%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BB%D1%8F%20%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf. — Режим доступа: свободный. — Текст: электронный / (дата обращения: 01.07.2024).

2. Абаляев, А.Ю. Сборник задач по термодинамике / А. Ю. Абаляев, А. Б. Люхтер – Владимир: Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых: Изд-во ВлГУ, 2022. – 84 с. — URL: https://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/9607/1/02351.pdf . — Режим доступа: свободный. — Текст: электронный /(дата обращения: 01.07.2024).

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: http://ntb.bstu.ru/jirbis2/. — Текст : электронный.

3. Консультант студента: электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст :

электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: http://www.iprbookshop.ru/. — Текст : электронный.

6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — https://www.gosnadzor.ru/. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения:	
Лаборатория теоретических основ теплотехники (*24 посадочных мест*). Оборудование: - насос вакуумный; - стол лабораторный; - компрессор; - лабораторная мебель: столы, стулья для студентов (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя.	ауд. *3.113,* корп. *№3*
Аудитории для проведения лекционных и практических занятий, для самостоятельной работы: Компьютерный класс (25 посадочных мест), оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС: ПТК Intel (Core) Qard, 2,5, DVD-RW, 500 ГБ, ОЗУ 3,25 ГБ, видеокарта NVIDIA GeForce 9500GT, LG Flatron W2443ISE, USD2, принтер HP laserit MP1005 MFP; - ПТК CELERON 2,5, DVD-RW, ЖД 400 ГБ, ОЗУ 2 ГБ, видеокарта NVIDIA GeForce 9500GT, LG Flatron W1943SE, принтер Canon Pixma MP150; - ПТК CELERON 1,1, 2,5, CD-R, ЖД 40 ГБ, ОЗУ 128 МБ, USB, видеокарта Radeon 64 МБ, LG Flatron F150; - ПТК CELERON 2,7, DVD-RW, ЖД 40 ГБ, ОЗУ 256 МБ, USB, видеокарта Radeon 64 МБ, LG Flatron F720	ауд. 203 и 205, корп. лабораторный ауд.216, корп. лабораторный

Лист согласования РПД

Разработал
доц. кафедры горных
энергомеханических систем _____ _____ В.А.Зотов
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой горных
энергомеханических систем _____ В.Ю. Доброногова
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол №__1__ заседания кафедры
горных энергомеханических систем от __31.08__2024_г.

И.о. декана факультета горно-металлургической
промышленности и строительства _____ О.В. Князьков__
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по специальности
21.05.04 Горное дело
(специализация «Горные машины
и оборудование») _____ О.В. Князьков
(подпись) (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра _____ О.А. Коваленко__
(подпись) (Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

<table>
<tr><td colspan="2">Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений</td></tr>
<tr><td>ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td><td>ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Основание:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Подпись лица, ответственного за внесение изменений</td></tr>
</table>