

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Документ подписан простым электронным способом
Информация о владельце:
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 24.06.2025 19:10:45
Уникальный программный ключ:
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярье» государственный университет им. Н.М. Федоровского»
(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП
_____ Игнатенко В.И.

МЕХАНИКА: Теплотехника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительства и теплогазоснабжения**

Учебный план 21.05.04_спец_очн_ГД-2025.plx
Специальность: Горное дело

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 36

самостоятельная работа 99

часов на контроль 9

Виды контроля в семестрах:
зачеты 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	99	99	99	99
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

кандидат технических наук Доцент Губина Н.А. _____

Согласовано:

кандидат технических наук Зав.кафедрой Елесин М.А. _____

кандидат технических наук Доцент Рысева О.П. _____

Рабочая программа дисциплины

Теплотехника

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

составлена на основании учебного плана:

Специальность: Горное дело

утвержденного учёным советом вуза от 01.01.2025 протокол № 00-00.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительства и теплогазоснабжения

Протокол от г. №

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Сформировать у студентов знания законов термодинамики и термодинамических свойств вещества. Освоение студентами термодинамических законов, процессов и методов их анализа, знакомство с термодинамическими свойствами реальных веществ и циклами энергетических установок. Развить творческий подход при использовании элементов термодинамического анализа в решении конкретных задач области горного дела. Формирование навыков использования стандартов технической справочной литературы.
1.2	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Для освоения дисциплины «Теплотехника» необходимы знания и навыки, полученные при изучении математики, физики, начертательной геометрии и инженерной графики, информатики, теоретической механики.
2.1.2	Математика: от элементов линейной алгебры и аналитической геометрии до теории дифференциальных уравнений.
2.1.3	Физика: в первую очередь разделов механики, динамик твердого тела и молекулярной физики.
2.1.4	Начертательная геометрия и инженерная графика: метод проецирования; комплексный чертеж, аксонометрические проекции, нанесение размеров, рабочие чертежи.
2.1.5	Информатика: основы работы с прикладными пакетами программ.
2.1.6	Теоретическая механика: практически все разделы
2.1.7	
2.1.8	Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле
2.1.9	Проектирование рудников
2.1.10	История России
2.1.11	Начертательная геометрия и компьютерная графика в горном деле
2.1.12	Физика
2.1.13	Информатика
2.1.14	Теоретическая механика
2.1.15	Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле
2.1.16	Проектирование рудников
2.1.17	История России
2.1.18	Начертательная геометрия и компьютерная графика в горном деле
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Дисциплина «Теплотехника» в учебном плане подготовки инженеров является базисом для таких дисциплин как "Обогащение полезных ископаемых", "Строительство и реконструкция горных предприятий", "Процессы подземной разработки рудных предприятий".
2.2.2	Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле
2.2.3	Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело
2.2.4	Технология закладочных работ при подземной разработке
2.2.5	Обогащение полезных ископаемых
2.2.6	Строительство и реконструкция горных предприятий
2.2.7	Процессы подземной разработки рудных месторождений
2.2.8	Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле
2.2.9	Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело
2.2.10	Технология закладочных работ при подземной разработке

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-5.1: Анализирует физико-географические, природно-геологические, инженерно- геологические и гидрогеологические условия, влияющие на состояние массива горных пород

ОПК-5.2: Оценивает и прогнозирует геомеханические процессы в процессе строительстве и эксплуатации подземных объектов
--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	законы термодинамики, параметры состояния термодинамической системы, связи между параметрами для различных рабочих веществ – идеального газа, водяного пара, влажного воздуха; величины, характеризующие термодинамическую эффективность теплосиловых и холодильных установок
3.2 Уметь:	
3.2.1	применять первый закон термодинамики для составления энергетического баланса теплотехнических установок для теплового баланса для систем, в которых не производится работа; проводить анализ и расчет термодинамических процессов идеального газа, водяного пара и влажного воздуха, процессов истечения и дросселирования; определять мощность привода компрессора (насоса, вентилятора).
3.3 Владеть:	
3.3.1	навыками расчета элементов строительных конструкций и сооружений на прочность, жесткость, устойчивость; методами и средствами контроля физико-механических свойств материалов строительных конструкций.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте. ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия и определения						
1.1	Определение технической термодинамики, ее практическое значение для строительства, связь с другими дисциплинами /Лек/	5	3	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.2 Э1	0	
1.2	Определение основных параметров состояния термодинамической системы /Пр/	5	1	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
1.3	Основные понятия и определения /Ср/	5	18	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 2. Первый закон термодинамики						
2.1	Работа, теплота процесса, теплоемкость, формулировка первого закона /Лек/	5	1	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1	0	
2.2	Расчет теплоемкости идеальных газов. Определение работы, энтальпии. Расчет частных процессов изменения состояния газа /Пр/	5	1	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
2.3	Первый закон термодинамики /Ср/	5	10	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 3. Второй закон термодинамики						
3.1	Основные формулировки закона, понятие необратимости, цикл Карно, энтропия /Лек/	5	2	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
3.2	Определение основных параметров состояния термодинамической системы /Пр/	5	1	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	

3.3	Второй закон термодинамики /Ср/	5	10	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
	Раздел 4. Термодинамические свойства реальных газов. Водяной пар						
4.1	Коэффициент сжимаемости и изотермы реального газа, его уравнение состояния /Лек/	5	2	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1	0	
4.2	Расчет показателя политропного процесса. Изучение T,s диаграммы /Пр/	5	1	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1	0	
4.3	Термодинамические свойства реальных газов. Водяной пар /Ср/	5	10	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 5. Влажный воздух						
5.1	Влажный воздух как смесь идеальных газов /Лек/	5	2	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
5.2	Использование h,s диаграммы для решения практических задач /Пр/	5	4	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
5.3	Влажный воздух /Ср/	5	10	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
	Раздел 6. Элементы химической термодинамики						
6.1	Первый закон термодинамики для химических реакций, энтальпия реакции /Лек/	5	2	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
6.2	Элементы химической термодинамики /Ср/	5	10	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 7. Термодинамика потока. Сжатие газов в компрессоре						
7.1	Уравнение первого закона термодинамики для потока /Лек/	5	2	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1	0	
7.2	Примеры расчета условий термодинамического равновесия /Пр/	5	1	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1	0	
7.3	Термодинамика потока. Сжатие газов в компрессоре /Ср/	5	10	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
	Раздел 8. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок						
8.1	Циклы поршневых ДВС с изохорным и изобарным подводом теплоты, цикл со смешанным сгоранием, термический КПД, сравнение эффективности /Лек/	5	2	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	

8.2	Расчет процессов истечения и дросселирования. Термодинамический анализ цикла компрессии газа /Пр/	5	4	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
8.3	Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок /Ср/	5	10	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	Раздел 9. Циклы паросиловых установок						
9.1	Принципиальная схема паротурбинной установки /Лек/	5	1	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
9.2	Циклы паросиловых установок /Пр/	5	4	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1	0	
9.3	Циклы паросиловых установок /Ср/	5	1	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1	0	
	Раздел 10. Циклы холодильных установок и тепловых насосов						
10.1	Обратный цикл, холодильный коэффициент, обратный цикл Карно /Лек/	5	1	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1	0	
10.2	Циклы холодильных установок и тепловых насосов /Пр/	5	1	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
10.3	Циклы холодильных установок и тепловых насосов /Ср/	5	10	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Список контрольных вопросов к экзамену:

1. Предмет «Теплотехника» и его практическое значение в экономике страны.
2. Основные определения. Термодинамическая система.
3. Параметры состояния. Давление, температура, удельный объем.
4. Калорические параметры состояния. Уравнение состояния.
5. Первое начало термодинамики. Принцип эквивалентности тепла и работы.
6. Понятие количества тепла, работы и внутренней энергии.
7. Термометрия. Абсолютная шкала температур.
8. Уравнение состояния идеального газа. Идеально газовое приближение в термодинамике.
9. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера.
10. Понятие обратимости в термодинамике. Идеальные и реальные процессы. Термодинамические циклы. Энтропия.
11. Второе начало термодинамики. Принцип возрастания энтропии.
12. Основные процессы с идеальным газом. Закон Бойля, Гей-Люссака, Шарля.
13. Политропный процесс. Основные соотношения. Примеры.
14. Теплоемкость политропного процесса.
15. Адиабатический процесс. Основные определения и уравнения. Примеры.
16. Уравнение первого начала термодинамики для потока газа. Истечение газа. Уравнение Бернулли.
17. Реальные газы и жидкости. Уравнение истечения.
18. Изотерма Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние.
19. Фазовые переходы первого рода. Скрытая теплота фазового перехода. Правило Максвелла.
20. Фазовое равновесие в двухфазной системе. Уравнение Клайперона-Клаузиуса.
21. Эффект Джоуля-Томпсона. Дросселирование газа. Уравнение кривой инверсии газа Ван-дер-Ваальса.
22. Циклы газовых, тепловых двигателей.
23. Циклы холодильных установок. Критерии эффективности.

24. Методы получения жидких газов.
25. Цикл паросиловой установки. Показатели эффективности.
26. Методы повышения эффективности цикла паросиловой установки.
5.2. Темы письменных работ
Учебным планом не предусмотрено.
5.3. Фонд оценочных средств
ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/
5.4. Перечень видов оценочных средств
Текущий контроль проводится в виде: опроса на занятиях, проверочных и самостоятельных работ по темам, тестирования, выполнения и защиты задач.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	, Луканин В.Н.	Теплотехника: Учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2000	97
Л1.2	, Луканин В.Н. [и др.]	Теплотехника: учебник для втузов	М.: Высш. шк., 2008	3
Л1.3	Шатров М.Г. [и др.]	Теплотехника: допущено УМО в качестве учебника для студентов вузов	М.: Академия, 2013	10
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина	Теплоэнергетика и теплотехника. Общие вопросы: справочник: В 4-х кн.	М.: Изд-во МЭИ, 2000	5
Л2.2	под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина	Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: справочник: В 4-х кн.	М.: Изд-во МЭИ, 2004	10
Л2.3	Круглов Г. А., Булгакова Р. И., Круглова Е. С.	Теплотехника: учеб. пособие для вузов	СПб.: Лань, 2010	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Норильский индустр. ин-т; сост. В.П. Коровкин, Е.В. Умнова, А.В. Кузина	Теплотехника: метод. указания	Норильск: НИИ, 2007	6
Л3.2	Норильский индустр. ин-т; В.П. Коровкин, Е.В. Умнова	Теплотехника и техническая термодинамика: метод. указания	Норильск: НИИ, 2009	31
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Онлайн платформа ЗГУ (https://learn.norvuz.ru/)			
Э2	Электронная библиотека ЗГУ (http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp)			
Э3	Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com)			
Э4	Цифровая библиотека IPRsmart (https://www.iprbookshop.ru)			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.3	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.4	MS Access 2013 (Номер лицензии 63765822 от 30.06.2014)			
6.3.1.5	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	\\nii-ftp\Education\кафедра строительства и теплогазоводоснабжения			
6.3.2.2	Scopus (SciVerse Scopus) (http://www.scopus.com)			
6.3.2.3	Зарубежный электронный ресурс издательства Elsevier:			
6.3.2.4	ScienceDirect (https://www.sciencedirect.com/)			

6.3.2.5	Freedom Collection (https://www.sciencedirect.com/)
6.3.2.6	Freedom Collection eBook collection (https://www.sciencedirect.com/)

6.3.2.7	Зарубежные электронные ресурсы издательства SpringerNature:
6.3.2.8	Springer Journals (http://link.springer.com)
6.3.2.9	Nature Journals (https://www.nature.com/siteindex)
6.3.2.10	Springer Nature Experiments (https://experiments.springernature.com/)
6.3.2.11	Springer Materials (http://materials.springer.com/)
6.3.2.12	zbMATH (http://zbmath.org)
6.3.2.13	Nano Database (https://nano.nature.com/)
6.3.2.14	Цифровая библиотека IPRsmart (https://www.iprbookshop.ru)
6.3.2.15	Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com)
6.3.2.16	Электронная библиотека ЗГУ (http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Для реализации образовательного процесса задействованы аудитории:
7.2	• Аудитория для чтения лекций – ауд. 434.
7.3	• Лаборатория «Теплотехника» ауд. 120, оснащённая
7.4	экспериментальными установками, соответствующими тематике, для
7.5	проведения лабораторных и практических работ.
7.6	Ауд. 316 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, интерактивных занятий (мультимедийный класс) (посадочных мест – 45)
7.7	1 компьютер (Intel Core 2 Duo E8400 3.00GHz, 2Гб ОЗУ, HDD 160 Гб), интерактивная доска NEC UM361x, 1 проектор Panasonic pt-lb90nt.
7.8	Лицензионное ПО:
7.9	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.10	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.11	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.12	ABBY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)
7.13	Norma CS 2.0 (Договор 87/02-10 от 01.03.2010)
7.14	Mathlab R2010b (Номер лицензии 622090 от 23.12.2009)
7.15	RMeasiteach Next Generation (Номер лицензии 1SV-367)
7.16	Бесплатное ПО:
7.17	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)
7.18	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
7.19	Ауд.-319 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, интерактивных занятий (компьютерный и мультимедийный класс) (посадочных мест – 20)
7.20	9 компьютеров (Intel Core 2 Duo E8400 3.00GHz, 1Гб ОЗУ, HDD 160 Гб) 1 проектор Panasonic PT-VX510 XGA.
7.21	Лицензионное ПО:
7.22	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.23	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.24	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.25	Бесплатное ПО:
7.26	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)
7.27	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
7.28	ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)
7.29	Ауд.- 322 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских занятий, самостоятельной работы (компьютерный и мультимедийный класс) (посадочных мест – 26)
7.30	12 компьютеров (QuadCore Intel Core i3-10100, 4100 MHz (41 x 100) GeForce GT 610 (2 Гб).
7.31	Лицензионное ПО:

7.32	MS Windows 10 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.33	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.34	MS Access 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.35	Гранд-Смета 8.1 Учебная версия (Свидетельство №000631 181)
7.36	Бесплатное ПО:
7.37	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
7.38	Ауд. 33 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, лабораторных занятий (мультимедийный класс) «Лаборатория строительных материалов» (посадочных мест – 45)
7.39	1 компьютер (Intel Atom D525 1.80GHz, 2Гб ОЗУ, HDD 160 Гб), 1 проектор Panasonic pt-lbf300.
7.40	Лицензионное ПО:
7.41	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.42	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.43	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.44	ABBYY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)
7.45	Бесплатное ПО:
7.46	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
7.47	ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)
7.48	Гидравлический пресс, разрывная машина, вибростол, сушильный шкаф, обжиговая печь.
7.49	Машина МИИ-100.
7.50	Весы (электронные, электрические, почтовые, торговые).
7.51	Приборы: Вика, Суттарда, объемомер, пикнометр, воронка для определения насыпной плотности, прибор для определения скорости гашения извести, встряхивающий столик, конус Брамса, конус вниистрома.
7.52	Микроскоп. Формы куба 6ФК-20, формы балочки ЗФБ-40.
7.53	Прибор для определения водоудерживающей способности растворной смеси (ОВС)
7.54	Аппарат для определения условной вязкости битумов ВУБ-1/2.
7.55	Ауд.- 28 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, лабораторных занятий (мультимедийный класс) «Лаборатория водоснабжения» (посадочных мест – 45)
7.56	1 компьютер (Intel Celeron 2.53GHz, 512MB ОЗУ, HDD 500 Гб) 1 проектор Panasonic PT-LB90NT.
7.57	Лицензионное ПО:
7.58	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.59	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.60	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.61	ABBYY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)
7.62	Бесплатное ПО:
7.63	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
7.64	ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)
7.65	
7.66	Лабораторный стенд для изучения работы азротенка-отстойника со струйным азратором.
7.67	Установка для определения кинематики осаждения взвешенных веществ сточных вод.
7.68	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Теплотехника и техническая термодинамика [Текст]: метод. указания / Норильский индустр. инс-т; В.П.Коровкин, Е.В.Умнова. – Норильск : НИИ, 2009. – 52 с. Библиогр.: с. 51. МУ Доклады - презентации готовятся обучающимся в виде слайдов с использованием программы MicrosoftPowerPoint. Основные этапы подготовки доклада - презентации: ☐ выбор темы; ☐ консультации научного руководителя; ☐ работа с источниками, сбор материала; ☐ написание текста доклада; ☐ оформление рукописи, создание презентационного материала; ☐ выступление с докладом перед аудиторией. Подготовка доклада – презентации позволяет обучающемуся основательно изучить интересующий его вопрос, изложить материал в компактном и доступном виде, привнести в текст полемику, приобрести навыки научно-исследовательской работы, устной речи, ведения научной дискуссии. В ходе подготовки доклада – презентации могут быть подготовлены
--

раздаточные материалы.

Доклады – презентации могут зачитываться и обсуждаться на семинарских занятиях, студенческих научных конференциях.

Структура и содержание

логичность структуры доклада

оформлены ссылки на все использованные источники

презентация отражает основные этапы исследования (проблема, цель, ход работы, выводы, ресурсы)

содержит ценную, полную, понятную информацию по теме доклада

Текст на слайдах

текст на слайде представляет собой опорный конспект (ключевые слова, маркированный или нумерованный список), без

полных предложений

наиболее важная информация выделяется с помощью цвета, размера, эффектов анимации и т.д.

Наглядность

иллюстрации помогают наиболее полно раскрыть тему, не отвлекают от содержания иллюстрации хорошего качества, с

четким изображением

используются средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т. д.)

Дизайн и настройка

оформление слайдов соответствует теме, не препятствует восприятию содержания

для всех слайдов презентации используется один и тот же шаблон оформления

презентация не перегружена эффектами

Требования к выступлению

выступающий свободно владеет содержанием, ясно излагает идеи

выступающий свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории

выступающий обращается к аудитории, поддерживает контакт с ней

Общее количество баллов

Оценка

Оценивание докладов – презентаций:

Отметка по 5-ти бальной шкале 2 3 4 5

Типовые задачи

Типовые задачи выполняются на занятиях. В конце занятия обучающийся представляет преподавателю письменный отчет, включающий решения индивидуальных заданий. В случае домашнего выполнения индивидуальных заданий для повышения оценки отчет принимается с защитой.

- Оценка «отлично» выставляется обучающемуся при верном выполнении всех заданий.

- Оценка «хорошо» – при верном выполнении 75% заданий.

- Оценка «удовлетворительно» – при верном выполнении 50% заданий.

- Оценка «неудовлетворительно» – при выполнении менее 50% заданий.

Самостоятельная работа обучающегося

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- ☐ просматривать основные определения и факты;

- ☐ повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- ☐ изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

- ☐ самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;

- ☐ использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;

- ☐ выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

- ☐ Домашнее задание оценивается по следующим критериям:

- ☐ Степень и уровень выполнения задания;

- ☐ Аккуратность в оформлении работы;

- ☐ Использование специальной литературы;

- ☐ Сдача домашнего задания в срок.