

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 10.09.2023 11:01:57
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6a9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Новотроицкий филиал

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Теплотехника

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Формы контроля на курсах: зачет 2
в том числе:		
аудиторные занятия	12	
самостоятельная работа	92	
часов на контроль	4	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
В том числе инт.	8	2,5	8	2,5
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Бушуев А.Н.

Рабочая программа

Теплотехника

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата) (приказ от 25.12.2017 г. № № 857 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология Профиль. Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, 18.03.01_21_ХимТехнология_Пр1_заоч_2020.plz.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 21.05.2020, протокол № 10/зг

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология Профиль. Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 21.05.2020, протокол № 10/зг

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Протокол от 09.06.2022 г., №6

Руководитель подразделения доцент, к.п.н. Мажирин Р.Е.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель - формирование базовых представлений о тепловых процессах, протекающих в тепловых устройствах и агрегатах.
1.2	Задачи:
1.3	- изучение закономерностей механики жидкостей и газов, тепло- и массообмена;
1.4	- изучение особенностей горения различных видов топлива;
1.5	- изучение конструкций и принципа работы устройств для сжигания топлива;
1.6	- изучение закономерности оптимального нагрева металла в печах различных конструкций.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.Б
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Информатика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Общая химическая технология	
2.2.2	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья, понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы	
Знать:	
ОПК-4-33 теоретические основы теплотехники (техническую термодинамику, тепломассообмен, гидрогазодинамику, теорию горения)	
ОПК-4-34 основные законы, управляющие процессами получения и преобразования тепловой энергии, методы анализа эффективности использования теплоты и методы теплосбережения	
ОПК-4-31 основные теплотехнические технологии в химических отраслях производства	
ОПК-4-32 цифровые технологии, применяемые в теплотехнике и теплоэнергетике промышленных процессов	
Уметь:	
ОПК-4-У3 производить теплотехнические расчеты промышленных энергетических установок и устройств	
ОПК-4-У4 применять программное обеспечение и цифровые технологии в решении теплотехнических задач	
ОПК-4-У1 оценивать параметры состояния термодинамических систем и эффективность термодинамических процессов	
ОПК-4-У2 анализировать термодинамические процессы в теплотехнических устройствах, применяющихся в химических отраслях производства	
Владеть:	
ОПК-4-В2 методами решения современных прикладных задач с использованием основных законов теоретических основ теплотехники и термодинамики	
ОПК-4-В1 методами анализа эффективности термодинамических процессов металлургического и химического производства и управления интенсивностью обмена энергией в них	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Техническая термодинамика							

1.1	Основные понятия и определения термодинамики (параметры состояния и единицы их измерения, газовые смеси, уравнения состояния, теплоемкости, термодинамические процессы). Первый закон термодинамики и его применение при анализе термодинамических процессов (сущность и уравнение, понятие функции процесса и функции состояния, энергетические характеристики процессов). /Лек/	2	2	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
1.2	1. Определение показателя политропы расширения воздуха. 2. Определение теплоемкости воздуха /Лаб/	2	2	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2	Л1.4 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р2
1.3	Разбор заданий к контрольной работе. Выборочное решение задач из контрольной работы /Пр/	2	2	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	по форме "Групповая работа"	КМ1	Р1
1.4	Циклические процессы (цикл Карно, интеграл Клаузиуса, энтропия, энтальпия), второй закон термодинамики и термодинамический анализ теплотехнических устройств. Термодинамика газовых потоков. Фазовые переходы в термодинамических системах (уравнения газовых потоков). Третий закон термодинамики. Общая характеристика процессов горения. Элементы теории горения: кинетическое и диффузионное горение, структура и длина факела, его стабилизация. Возникновение пламени. Устройства для сжигания газообразного топлива (горелки). Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к зачету. /Ср/	2	50	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3			

	Раздел 2. Теплопередача и теплообмен							
2.1	Механизмы передачи теплоты, теплопроводность (способы распространения теплоты, теплоотдача и теплопередача, температурное поле, тепловые законы). Конвективный теплообмен /Лек/	2	2	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
2.2	Выборочное решение задач по тепломассообмену /Пр/	2	2	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Э1 Э2 Э3	по форме "Технология проблемного обучения"	КМ1	Р1
2.3	Исследование теплоотдачи трубы при свободной конвекции /Лаб/	2	2	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р2
2.4	Уравнение Ньютона-Рихмана, коэффициент теплоотдачи, конвекция, режимы течения, теплоотдачи при свободном и вынужденном движении. Теплообмен излучением. Тепломассообменные устройства (физическая сущность лучистого теплообмена, основные законы теплового излучения, формулы для потоков массы, теплообменные аппараты). Огнеупорные и теплоизоляционные материалы и методика их расчета. Теплообменное оборудование и методика теплового расчета. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к зачету /Ср/	2	42	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-33 ОПК-4-34 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-У4 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Подготовка к зачету	ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-33;ОПК-	1. Как перевести технические атмосферы в паскали? 2. Как формулируется 1-й закон термодинамики?

		<p>4-34;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-У4;ОПК-4-У3;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2</p>	<p>3. В каких единицах измеряется теплота? 4. Как изменяется теплоемкость газов с ростом температуры? 5. Почему c_p больше, чем c_v ? 6. Как задается состав смеси газов? 7. Что такое адиабатный процесс? 8. Как изменяется энтропия газа при изотермическом расширении? 9. Для чего охлаждают цилиндр при сжатии газа в поршневом компрессоре? 10.Как формулируется второй закон термодинамики? 11.Из каких термодинамических процессов формируется цикл Карно? 12.Почему для высоких степеней сжатия приходится применять многоступенчатые компрессоры? 13.Почему ДВС имеют более высокий термический КПД, чем ГТУ? 14.Почему термический КПД дизеля выше, чем у карбюраторного двигателя? 15.Как зависит КПД ДВС от степени сжатия? 16.Для решения каких задач применяются ГТУ в энергетике? 17.От чего зависит термический КПД цикла Ренкина? 18.Что такое степень сухости водяного пара? 19.Каково назначение конденсатора в паротурбинной установке? 20.Что такое холодильный коэффициент? 21.Как устроен тепловой насос? 22.Сформулируйте основной закон теплопроводности. 23.Дайте характеристику дифференциального уравнения теплопроводности и условий однозначности. 24.Как распределяется температура по толщине плоской и цилиндрической стенок? 25.Укажите основные способы интенсификации процессов теплопередачи. 26.В чем состоит физический смысл коэффициента теплопередачи? 27.Сформулируйте закон конвективной теплоотдачи. 28.Укажите факторы, влияющие на величину коэффициента теплоотдачи. 29.Сформулируйте физический смысл критериев Re, Nu, Gr, Pr, Pe. 30.Что такое определяющий размер, определяющая температура? 31.Как влияет режим течения жидкости на теплоотдачу при вынужденном движении в каналах и при внешнем обтекании тел? 32.Опишите особенности теплообмена при кипении и конденсации жидкости. 33.Как преобразуется лучистая энергия, падающая на поверхность твердого тела? 34.Сформулируйте закон излучения Стефана-Больцмана. 35.Дайте определение степени черноты тела. 36.Для чего применяется экранирование излучающих поверхностей? 37.Опишите особенности излучения газов. 38.Как рассчитывается сложный теплообмен? 39.Назовите типы теплообменных аппаратов. 40.Опишите основные расчетные уравнения рекуперативных теплообменных аппаратов. 41.Проведите сравнение прямоточных и противоточных аппаратов. 42.Что такое среднеарифметический и среднелогарифмический температурные напоры? 43.Что такое вязкость жидкости? 44.Какой формулой определяется сила давления жидкости на стенку? 45.Чем отличается ламинарное течение от турбулентного? 46.Что такое кавитация? 47.Что такое число Маха? 48.Как предохранить трубопроводов от гидравлического удара? 49.От каких параметров зависит расход газа при истечении из сопла? 50.Где применяется сопло Лавала? 51.Что такое скачок уплотнения?</p>
--	--	---	---

			<p>52.Что такое температура торможения? 53.Как устроены циклонные аппараты для очистки газа? 54.Что такое пограничный слой? 55.Что такое лопаточная решетка? 56.Какие способы распыливания жидкостей Вам известны? 57.Назовите виды турбулентных струй. 58.Как получают жидкие топлива из природной нефти? 59.Что характеризуют октановое и цетановое числа? 60.Что такое фракционный состав жидкого топлива? 61.Чем определяется испаряемость жидких топлив? 62.Назовите виды и показатели качества нефтяного мазута. 63.Назовите виды и области применения искусственных топлив. 64. Как рассчитывается теоретическое количество воздуха, необходимое для сжигания одного килограмма топлива? 65.Что такое полное и неполное сгорание топлива? 66.Что такое гомогенное и гетерогенное горение? 67.В чем состоит сущность теории цепной реакции? 68.Опишите основные стадии воспламенения и распространения пламени</p>
КМ2	Зачет	ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-33;ОПК-4-34;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-У3;ОПК-4-У4;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Смеси рабочих тел, способы задания, определение газовой постоянной и молярной массы смеси. 2. Равновесные термодинамические процессы и их обратимость. 3. Графическое изображение процессов. Рабочая и тепловая диаграммы. 4. Частные случаи политропного процесса: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный процессы. 5. Циклы ДВС (Отто, Дизеля и Тринклера). 6. Идеальные циклы ГТУ. 7. Методы повышения эффективности тепловых двигателей. 8. Понятие о фазовых переходах и фазовых превращениях, протекающих в рабочих телах. 9. Условия равновесия однородной системы и нескольких фаз вещества. 10. Фазовые термодинамические диаграммы. 11. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. 12. Теплопроводность и теплопередача при стационарном режиме и граничных условиях третьего рода. 13. Тепловая изоляция. Теплопроводность при нестационарном режиме. 14. Основы численных методов расчета температурных полей (метод конечных разностей). 15. Отдельные задачи конвективного теплообмена в однофазной среде. 16. Теплоотдача при вынужденном, движении жидкости в трубах и каналах. 17. Теплоотдача при свободном движении теплоносителя. 18. Конвективный теплообмен в замкнутом объеме. 19. Закон Фика. Формулы для потоков массы. Коэффициенты массопереноса. 20. Теплообменные устройства. Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов. 21. Конструктивные особенности теплообменников рекуперативного, регенеративного и смешительного типов. 22. Основные принципы теплового расчета теплообменников. 23. Общие характеристики твердого и жидкого топлива, основные положения теории горения. 24. Определение энтальпии продуктов сгорания.
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	Контрольная работа	ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-33;ОПК-4-34;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-У3;ОПК-4-У4;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2	Контрольная работа представляет собой выполнение индивидуального задания, представляющего собой решение четырех задач по технической термодинамике и двух задач по тепломассообмену или горению топлива. Задачи берутся из задачника по теплотехнике по усмотрению преподавателя. Решение может выполняться как в печатном виде в Microsoft Word, так и в рукописном виде в тетради.
P2	Лабораторные работы	ОПК-4-33;ОПК-4-У1;ОПК-4-У3;ОПК-4-В1	1. Определение показателя политропы расширения воздуха. 2. Определение теплоемкости воздуха

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет (ПК-3.4-31, ПК-3.4-У1, ПК-3.4-В1, УК-9.1-31, УК-9.1-У1, УК-9.1-В1)

Ниже представлен образец билета для зачета, проводимого в устной форме.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Новотроицкий филиал

Кафедра металлургических технологий и оборудования

БИЛЕТ К ЗАЧЕТУ № 0

Дисциплина: «Теплотехника»

Направление: 18.03.01 «Химическая технология»

Форма обучения: заочная

Форма проведения зачета: устная

1. Дайте определение топливу. Классификация топлива по происхождению и агрегатному состоянию. Опишите химический состав различных видов топлива.
2. Рекуперативные теплообменники. Дайте общую характеристику тепловой работы рекуператоров, виды рекуператоров. Перечислите требования, предъявляемые к рекуператорам. Преимущества и недостатки рекуперативных теплообменников. Задача. Определите действительный объем воздуха при горении 2 м³ топлива, состоящего из 97% CH₄, 1% CO и 2% N₂, если коэффициент избытка воздуха 1,12.

Составил: _____

Зав. кафедрой МТиО _____

«__» _____ 20__ г.

Дистанционно зачет проводится в LMS Canvas. Тест к зачету содержит 42 задания. На решение отводится 1,5 часа.

Образец заданий для получения зачета, проводимого дистанционно в LMS Canvas (ПК-3.4, УК-9.1):

ПК-3.4-31

1) Какое топливо является искусственным?

1. Горючий сланец
2. Древесный уголь
3. Нефть

2) В каких форсунках через тело форсунки проходит только 8-12% воздуха, а остальной воздух поступает по специальным керамическим каналам?

1. Низкого давления
2. Высокого давления
3. Среднего давления

3) Как называются огнеупорные материалы с содержанием Al₂O₃ более 90 %

1. Корундовые
2. Муллитовые
3. Шамотные

ПК-3.4-У1

1) При какой толщине нагреваемых заготовок не рационален двусторонний нагрев?

1. Менее 100 мм
2. Более 100 мм
3. Более 200 мм

2) Каково преимущество керамических рекуператоров перед металлическими?

1. Более высокая температура подогрева воздуха
2. Более высокая герметичность
3. Меньшие габаритные размеры

ПК-3.4-В1

1) Какое количество углерода будет содержаться в рабочей массе угля при уменьшении его влажности с 20 до 10 %, если при влажности 20 % содержание углерода 45 %? Ответ округлите до целых значений.

2) Какое количество кислорода требуется для сжигания 50 м³ CO? Ответ округлите до целых значений.

3) Чему будет равна низшая теплота сгорания рабочей массы газообразного топлива следующего состава: CH₄r = 70 %, COp = 15 %, H₂p = 5 %, N₂ p = 10 %. Ответ округлите до целых значений.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

При оценке результатов защиты отчетов по лабораторным работам используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

"Зачтено", если выполнены все задания лабораторной работы, студент ответил на все контрольные вопросы.

"Не зачтено", если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Критерии оценки ответов на зачете, проводимом в устной форме:

«Зачтено», если вопросы в целом раскрыты, но могут быть изложены недостаточно полно (не менее, чем на 60 %).

Обучающийся показал способность самостоятельно мыслить, излагать содержание ответа.

«Не зачтено», если ответы на вопросы отсутствуют или раскрыты менее, чем на 60 %, подмена одного вопроса другим, наличие шпаргалки. Незнание основных понятий и положений темы.

Критерии оценки ответов на зачете, проводимом в дистанционной форме в LMS Canvas:

Количество верных ответов - не менее 60 %.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	под. ред. М.Г. Шатрова	Теплотехника: учебник		М.: ИЦ "Академия", 2013,
Л1.2	Н.Г. Куницина	Теплотехника металлургических печей: Учебное пособие		Новотроицк: НФ НИТУ МИСиС, 2015, http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10575
Л1.3	Н.И. Стоянов, С.С. Смирнов, А.В. Смирнова	Теоретические основы теплотехники: техническая термодинамика и теплообмен : учебное пособие		Ставрополь : СКФУ, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457750
Л1.4	Ю. В. Овчинников, С. Л. Елистратов, Ю. И. Шаров	Основы теплотехники: учебник		Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575262
Л1.5	Лифенцева Л. В.	Теплотехника: учебное пособие		Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010, https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=141513
Л1.6	П. А. Батраков, В. С. Виниченко, Н. А. Озеров, В. В. Лупенцов	Теоретические основы теплотехники: учебное пособие		Омск : Омский государственный технический университет, 2020, https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=682942
Л1.7	Кудинов И. В.	Теоретические основы теплотехники: учебное пособие		Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013, https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=256110

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Под ред. В.А.Кривандина	Теплотехника металлургического производства: Учеб. пособие в 2-х т		М.: МИСиС, 2002, http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=3466 http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=3516

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.2	под ред. А. В. Клименко и В. М. Зорина	Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: справочник		Издательство МЭИ, 2004,

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Н.Г. Куницина	Теплотехника: Лабораторный практикум		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2017, http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12141

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	КиберЛенинка	www.cyberleninka.ru
Э2	Нф НИТУ "МИСиС"	www.nf.misis.ru
Э3	Российская научная электронная библиотека	www.elibrary.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas. Он доступен по URL адресу ... и позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS Canvas используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности LMS Canvas, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

- 1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке ...Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСиС;
- 2) в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
- 3) в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;
- 4) в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСиС»;
- 5) в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, Теплотехника Иванов И.И. БХТ-19_20.04.2020. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате.

Работа, подгружаемая для проверки, должна:

- содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости);

- быть оформлена в соответствии с требованиями.

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

6) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;

7) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;

8) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;

9) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;

10) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams. Участие в группе позволяет:

- слушать лекции;

- работать на практических занятиях;

- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;

- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»).

При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой.

Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.

При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратиться к материалу и заново его просмотреть.