

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Котова Лариса Анатольевна
 Должность: Директор филиала
 Дата подписания: 18.03.2025 17:10:17
 Уникальный программный ключ:
 10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

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 22.03.02 Metallurgy

Профиль Metallurgy of black metals

Квалификация **Бакалавр**
 Форма обучения **заочная**
 Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Формы контроля на курсах: экзамен 2
в том числе:		
аудиторные занятия	16	
самостоятельная работа	155	
часов на контроль	9	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	УП	РП		
Вид занятий				
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	155	155	155	155
В том числе сам. работа в рамках ФОС		54		
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Сазонов А.В.

Рабочая программа

Теплотехника

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, 22.03.02_25_Металлургия_ПрМЧМ_заоч..plx Metallургия черных металлов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 25.12.2024, протокол № 58

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.02 Metallургия, Metallургия черных металлов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 25.12.2024, протокол № 58

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Протокол от 12.03.2025 г., №3

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель - формирование базовых представлений о тепловых процессах, протекающих при производстве и обработке металлов и сплавов.
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.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Аналитическая геометрия и векторная алгебра	
2.1.2	Химия	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Материаловедение	
2.2.2	Менеджмент безопасности труда и здоровья	
2.2.3	Металлургические технологии	
2.2.4	Метрология, стандартизация, сертификация	
2.2.5	Детали машин	
2.2.6	Обработка металлов давлением	
2.2.7	Литейное производство	
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	
Знать:	
ОПК-1-31 теоретические основы теплотехники (техническую термодинамику, тепломассообмен, гидрогазодинамику, теорию горения)	
ОПК-1-32 основные законы, управляющие процессами получения и преобразования тепловой энергии, методы анализа эффективности использования теплоты и методы теплосбережения	
ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	
Знать:	
ОПК-6-31 основные теплотехнические технологии в металлургии	
ОПК-6-32 цифровые технологии, применяемые в теплотехнике и теплоэнергетике металлургических процессов	
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	
Уметь:	
ОПК-1-У1 производить теплотехнические расчеты промышленных энергетических установок и устройств	
ОПК-1-У2 анализировать и оптимизировать процессы теплообмена в технологическом оборудовании	
ОПК-1-У3 применять программное обеспечение и цифровые технологии в решении теплотехнических задач	
ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	
Уметь:	
ОПК-6-У1 оценивать параметры состояния термодинамических систем и эффективность термодинамических процессов	
ОПК-6-У2 анализировать термодинамические процессы в теплотехнических устройствах, применяющихся в металлургии	

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

Владеть:

ОПК-1-В1 методами решения современных прикладных задач с использованием основных законов теоретических основ теплотехники и термодинамики

ОПК-1-В2 навыками применения вычислительной техники в решении теоретических и практических проблем теплотехники

ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

Владеть:

ОПК-6-В1 методами анализа эффективности термодинамических процессов металлургического 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 для анализа термодинамических процессов (сущность и уравнение, понятие функции процесса и функции состояния, энергетические характеристики процессов). Термодинамика газовых потоков. Фазовые переходы в термодинамических системах (уравнения газовых потоков). Третий закон термодинамики /Лек/	2	4	ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-6-З1 ОПК-6-З2 ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.2	Выборочное решение задач по технической термодинамике. Разбор заданий к контрольной работе. Выборочное решение задач из контрольной работы /Пр/	2	4	ОПК-1-З1 ОПК-1-З2 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-6-З1 ОПК-6-З2 ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4			Р1

1.3	Циклические процессы (цикл Карно, интеграл Клаузиуса, энтропия, энтальпия), второй закон термодинамики и термодинамический анализ теплотехнических устройств. 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 экзамену. /Ср/	2	55	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-6-31 ОПК-6-32 ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 2. Теплопередача и теплообмен							
2.1	Механизмы передачи теплоты, теплопроводность (способы распространения теплоты, теплоотдача и теплопередача, температурное поле, тепловые законы). Конвективный теплообмен (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) /Лек/	2	4	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-6-31 ОПК-6-32 ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.2	Выборочное решение задач по тепломассообмену /Пр/	2	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.3	Огнеупорные и теплоизоляционные материалы и методика их расчета. Теплообменное оборудование и методика теплового расчета. Все виды теплообмена. Подготовка к экзамену /Ср/	2	46		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 3. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							

3.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	2	36	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-6-31 ОПК-6-32 ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-В1	Л1.11 Л1.12Л2.3 Л2.8Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1	
3.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	2	18	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-6-31 ОПК-6-32 ОПК-6-У1 ОПК-6-У2 ОПК-6-В1	Л1.4 Л1.6 Л1.9 Л1.10Л2.3 Л2.8Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			Р1

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	Экзамен	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-6-31;ОПК-6-32	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. Тепломассообменные 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-6-31;ОПК-6-32;ОПК-6-У1;ОПК-6-У2;ОПК-6-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-У3;ОПК-1-В1;ОПК-1-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.

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

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен (ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.1-В1, ПК-1.4-31, ПК-1.4-У1, ПК-1.4-В1).

Ниже представлен образец билета для экзамена, проводимого в письменной форме.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Новотроицкий филиал

Кафедра металлургических технологий и оборудования

БИЛЕТ К ЭКЗАМЕНУ № 0

Дисциплина: «Теплотехника»

Направление: 22.03.02 «Металлургия»

Форма обучения: заочная

Форма проведения экзамена: письменная

1. Дайте определение топливу. Классификация топлива по происхождению и агрегатному состоянию. Опишите химический состав различных видов топлива.
2. Рекуперативные теплообменники. Дайте общую характеристику тепло-вой работы рекуператоров, виды рекуператоров. Перечислите требования, предъявляемые к рекуператорам. Преимущества и недостатки рекуперативных теплообменников.
- Задача 1. Определите состав горючей массы угля, если состав его рабочей массы следующий, %: $C_p=50$, $H_p=4$, $S_p=6$, $O_p=4$, $N_p=3$, $AC=31$, $WP=3$.
- Задача 2. Определите действительный объем воздуха при горении 2 м³ топлива, состоящего из 97% CH₄, 1% CO и 2% N₂, если коэффициент избытка воздуха 1,12.
- Задача 3. Определить площадь поверхности теплообмена рекуперативного водовоздушного теплообменника при противоточной схеме движения теплоносителей, если массовый расход воздуха 18 кг/с, средний коэффициент теплопередачи от воздуха к воде 30 Вт/(м²·оС), начальная температура воздуха 470 оС, конечная температура воздуха 220 оС, начальная температура воды 30 оС, конечная температура воды 100 оС. Определить также расход воды через теплообменник.

Составил: _____

Зав. кафедрой МТиО _____

«__» _____ 2020 г.

Дистанционно экзамен проводится в электронном курсе. Экзаменационный тест содержит 42 задания. На решение отводится 1,5 часа.

Образец заданий для экзамена, проводимого дистанционно в электронном курсе:

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

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

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: CH₄ $p=70$ %, CO $p=15$ %, H₂ $p=5$ %, N₂ $p=10$ %. Ответ округлите до целых значений.

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

Критерии оценки ответов на экзамене, проводимом в письменной форме:

Оценка «Отлично» ставится, если ответы на все вопросы билета изложены полно (в рамках программы курса или лекционного курса) и точно. Обучающийся показал способность самостоятельно мыслить, ясно и последовательно излагать содержание ответа, умение обобщать материал, делать выводы, решать практические задачи.

Оценка «Хорошо» ставится, если вопросы в целом раскрыты, но изложены недостаточно полно (не менее, чем на 80 – 90 %), либо в ответе содержатся неточности (в значениях теплотехнических показателей, названии термина при понимании его сути и т.д.).

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если изложение каждого вопроса не менее, чем на 60 %, грубые ошибки в классификациях, трактовке основных понятий, значениях теплотехнических показателей и т.д. Незнание одного из вопросов может быть компенсировано полным изложением ответа на другой вопрос. Непоследовательное изложение материала, неумение делать выводы.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится, 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 экзамене, проводимом в дистанционной форме в электронном курсе:

90 ≤ Процент верных ответов ≤ 100 - отлично

75 ≤ Процент верных ответов < 90 - хорошо

60 ≤ Процент верных ответов < 75 – удовлетворительно

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	Ю.В.Синявский	Сборник задач по курсу теплотехника		СПб.: ГИОРД, 2010,
Л1.2	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
Л1.3	Под ред. В.Н.Луканина	Теплотехника: Учебник		М.: Высш. шк, 1999,
Л1.4	Под ред. А.М.Архарова	Теплотехника: Учебник		М.: МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2004,
Л1.5	С.Н.Гущин и др.	Теплотехника и теплоэнергетика металлургического производства: Учебник		М.: Metallurgia, 1993,
Л1.6	под. ред. М.Г. Шатрова	Теплотехника: учебник		М.: ИЦ "Академия", 2013,
Л1.7	под. ред. М.Г. Шатрова	Теплотехника: учебник		М.: ИЦ "Академия", 2013,
Л1.8	Н.Г. Куница	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
Л1.9	Н.И. Стоянов, С.С. Смирнов, А.В. Смирнова	Теоретические основы теплотехники: техническая термодинамика и тепломассообмен : учебное пособие		Ставрополь : СКФУ, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457750
Л1.10	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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.11	Лифенцева Л. В.	Теплотехника: учебное пособие		Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010, https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=141513
Л1.12	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	В.А.Кудинов	Техническая термодинамика: Учеб. пособие		М.: Высшая школа, 2003,
Л2.2	Е.В.Нефёдова	Физическая химия. Ч.1. Химическая термодинамика: Лабораторный практикум		Новотроицк, 2012, http://elibrary.misis.ru ; www.nf.misis.ru
Л2.3	А.С.Телегин, В.С.Швыдкий, Ю.Г.Ярошенко	Тепломассоперенос: учеб.пособие		М.: Metallurgy, 1995,
Л2.4	Кудинов В.А., Карташов Э.М.	Техническая термодинамика: Учебное пособие		М.: Высшая школа, 2003,
Л2.5	В.Д. Гусовский, А.Е. Лифшиц	Тепловой расчет печей непрерывного действия: Учебно-методическое пособие		М.: МИСиС, 2002, http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=2691
Л2.6	Н.Г. Куница	Теплотехника: Лабораторный практикум		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2017, http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12141
Л2.7	Н.Г. Куница	Расчет горения топлива: Методические указания для выполнения домашнего задания		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2018, http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12137
Л2.8	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

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Бушуев А.Н.	Теплотехника: Лабораторный практикум для студентов направления подготовки 22.03.02 Metallurgy, всех форм обучения		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСИС", 2023, http://elibrary.misis.ru , www.nf.misis.ru
Л3.2	Бушуев А.Н.	Теплотехника: Лабораторный практикум для студентов направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, всех форм обучения		Новотроицк НФ НИТУ "МИСИС", 2023, http://elibrary.misis.ru , www.nf.misis.ru

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
Э4	НЭБ НИТУ "МИСиС"	www.elibrary.misis.ru
Э5	Электронный курс MOODLE	https://moodle-nf.misis.ru

6.3 Перечень программного обеспечения**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных****7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
212	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 44 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
212	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 44 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
224	Учебная лаборатория (компьютерный класс)	Комплект учебной мебели на 12 мест для обучающихся, 12 стационарных компьютеров для студентов, 1 стационарный компьютер для преподавателя (все с выходом в интернет), проектор, экран настенный, коммутатор, доска аудиторная меловая, веб камера, доступ к ЭИОС Университета МИСИС через личный кабинет на платформе LMS Canvas и Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.

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.

Рекомендации по успешному освоению курса в традиционной форме.

Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.

Успешному освоению курса также поможет ведение терминологического словаря, что позволит быстрее усваивать теоретический материал, грамотно строить свою речь при устных и письменных ответах.

Программа дисциплины включает практические и лабораторные занятия, выполнение контрольной работы.

Контрольная работа отличается значительными затратами времени и требует от студента знаний лекционного материала и большого внимания. В связи с этим, при планировании своей самостоятельной работы вам следует учитывать, что пропуск лекционных занятий и невнимательное отношение к изучению материала существенно осложнит выполнение контрольной работы.

Оформленная в соответствии со стандартами контрольная работа сдается на кафедру Metallurgical technologies and equipment. Контрольная работа считается зачтенной, если она проверена преподавателем, ведущим занятия, и имеет соответствующую запись о правильном ее выполнении.

Лабораторные работы связаны со значительными затратами времени, кроме того, для их полноценного выполнения требуется участие в ней нескольких студентов под руководством учебного мастера. В связи с этим, при планировании своей учебной работы вам следует учитывать, что пропуск лабораторного занятия связан со сложностями их выполнения.

Подготовка к выполнению лабораторной работы заключается в составлении теоретического введения к лабораторной работе. После выполнения лабораторной работы оформляется отчет. Работа считается полностью зачтенной после ее защиты. Защита лабораторных работ проводится на лабораторных занятиях.

Участие в практических занятиях требует от студентов высокой степени самостоятельности и способствует более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования. По индивидуальным исходным данным, выдаваемым в начале практических занятий, необходимо провести самостоятельные расчеты и сделать выводы по полученным результатам: о характере полученных данных и об их соответствии реальным производственным величинам.

Подготовка к экзамену по дисциплине заключается в изучении теоретического материала по конспектам лекций, источникам основной и дополнительной литературы, включая темы самостоятельного изучения.

Рекомендации по освоению дисциплины в дистанционной форме.

LMS Canvas 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, выдаваемой сотрудниками деканата или преподавателем. 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. БМТ-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.