

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор
С.А. Махновский




РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП 06 «ТЕПЛОТЕХНИКА»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением
(базовой подготовки)

Магнитогорск, 2018


Рабочая программа учебной дисциплины «Теплотехника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 22.02.05 Обработка металлов давлением, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «21» апреля 2014г № 359

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчик:

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  Оксана Александровна Миронова

ОДОБРЕНО

Предметной комиссией
«Обработки металлов давлением»
Председатель  О.В.
Шелковникова
Протокол № 6 от 21.02.2018

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от 1.03.2018

Рекомендовано

Экспертной комиссией

Экспертное заключение от 27.02.2018

Рабочая программа разработана в соответствии с СМК-О-К-РИ-120-14 Рабочая инструкция. Порядок разработки рабочей программы учебной дисциплины образовательной программы среднего профессионального образования.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	16
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	17

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Теплотехника» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 22.02.05 Обработка металлов давлением, входящей в состав укрупненной группы специальностей 22.00.00 Технологии материалов

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании в рамках реализации программ повышения квалификации, переподготовки кадров в учреждениях СПО.

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Теплотехника» относится к

- общепрофессиональной дисциплине профессионального цикла

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин «Математика», «Физика», «Химия».

Дисциплина «Теплотехника» является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей:

- ПМ 02 Оборудование цеха обработки металлов давлением, наладка и контроль за его работой;

- ПМ 03 Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением;

- ПМ 06 Выполнение работ по профессии Оператор поста управления.

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен уметь*:

- производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах.

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен знать*:

- основные положения теплотехники и теплоэнергетики;

- назначение и свойства огнеупорных материалов;

- устройства и принципы действия металлургических печей;

- топливо металлургических печей и методику расчетов горения;

- закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1 Планировать производство и организацию технологического процесса в цехе обработки металлов давлением.

ПК 1.2 Планировать грузопотоки продукции по участкам цеха.

ПК1.3 Координировать производственную деятельность участков цеха с использованием программного обеспечения коммуникационных средств.

ПК 1.4 Организовать работу коллектива исполнителей.

ПК 1.5. Использовать программное обеспечение по учету и складированию выпускаемой продукции .

ПК 1.6 Рассчитывать и анализировать показатели эффективности работы участка, цеха.

ПК 1.7 оформлять техническую документацию на выпускаемую продукцию.

ПК 1.8 Составлять рекламации на получаемые исходные материалы.

ПК 2.1 Выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса;

ПК 2.2 Проверять исправность и оформлять техническую документацию на технологическое оборудование;

ПК 2.3 Производить настройку и профилактику технологического оборудования;

ПК 2.4 Выбирать производственные мощности и топливно-энергетические ресурсы для ведения технологического процесса;

ПК 2.5 Эксплуатировать технологическое оборудование в плановом и аварийном режимах;

ПК 2.6 Производить расчеты энергосиловых параметров оборудования;

ПК 3.1 Проверять правильность назначения технологического режима обработки металлов давлением.

ПК 3.2 Осуществлять технологические процессы в плановом и аварийном режимах.

ПК 3.3 Выбирать виды термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой продукции.

ПК 3.4 Рассчитывать показатели и коэффициенты деформации обработки металлов давлением.

ПК 3.5 Рассчитывать калибровку рабочего инструмента и формоизменение выпускаемой продукции.

ПК 3.6 Производить смену сортимента выпускаемой продукции.

ПК 3.7 Осуществлять технологический процесс в плановом режиме, в том числе используя программное обеспечение, компьютерные и телекоммуникационные средства.

ПК 3.8 Оформлять техническую документацию технологического процесса.

ПК 3.9 Применять типовые методики расчета параметров обработки металлов давлением

ПК 4.1 Выбирать методы контроля, аппаратуру и приборы для контроля качества продукции.

ПК 4.2 Регистрировать и анализировать показатели автоматической системы управления технологическим процессом.

ПК 4.3 Оценивать качество выпускаемой продукции.

ПК 4.4 Предупреждать появление, обнаруживать и устранять возможные дефекты выпускаемой продукции.

ПК 4.5 Оформлять техническую документацию при отделке и контроле выпускаемой продукции.

ПК 5.1 Организовывать и проводить мероприятия по защите работников от негативного воздействия производственной среды.

ПК 5.2 Проводить анализ травмоопасных и вредных факторов на участках цехов обработки металлов давлением.

ПК 5.3 Создавать условия для безопасной работы.

ПК 5.4 Оценивать последствия технологических чрезвычайных ситуаций и стихийных явлений на безопасность работающих.

ПК 5.5 Оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции:

- ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
- ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 104 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 69 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 35 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>104</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>69</i>
в том числе:	
- лабораторные занятия	-
- практические занятия	<i>23</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>35</i>
в том числе:	
- самостоятельная работа над курсовым проектом (работой)	-
- внеаудиторная самостоятельная работа	<i>35</i>
Форма промежуточной аттестации - <i>комплексный экзамен</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Теплотехника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Входной контроль. Инструктивный обзор программы учебной дисциплины и знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций.	2	
Раздел 1. Топливо металлургических печей		104	
Тема 1.1. Общая характеристика топлива	Содержание учебного материала	2	
	Виды топлива. Характеристика топлива (классификация, химический состав, теплота сгорания)	2	1
Тема 1.2. Теория горения различных видов топлива в печах	Содержание учебного материала	6	
	Процессы горения газообразного, жидкого и твердого топлива. Способы расчета горения топлива.	2	1
	Практические занятия		
	Практическая работа №1 Расчет горения топлива	4	2
Тема 1.3 Устройства для сжигания топлива	Содержание учебного материала	2	
	Конструкции и область применения топливосжигающих устройств. Конструкции горелок, область их применения. Устройства для сжигания жидкого топлива (форсунки низкого и высокого давления).	2	1
Раздел 2. Основы механики печных газов			
Тема 2.1. Статика газов	Содержание учебного материала	2	
	Свойства жидкостей и газов, газовые законы физики. Основное уравнение статики жидкостей и газов. Статический и геометрический напоры	2	1

Тема 2.2 Динамика газов	Содержание учебного материала	18	
	Законы движения газов в печах. Уравнение Бернулли	2	1
	Практические занятия		
	Практическая работа №2 Расчет высоты дымовой трубы	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся :Выполнение рефератов: «Движение газов и рациональный режим давления в печи», «Влияние характера движения газовых потоков на нагрев металла»	12	3
Раздел 3. Основы теплопередачи			
Тема 3.1 Теплопроводность	Содержание учебного материала	6	
	Принцип распределения температуры в стенах при стационарной теплопроводности.	2	1
	Практические занятия		
	Практическая работа №3 Расчет теплового потока и распределение температур в стенках печи	4	2
Тема 3.2 Теплообмен	Содержание учебного материала	4	
	Виды конвективного теплообмена	2	1
	Практические занятия		
	Практическая работа №4 Расчет коэффициента теплопроводности металла	2	2
Раздел 4. Нагрев металла и рациональные режимы нагрева			
Тема 4.1 Дефекты нагрева металла	Содержание учебного материала	16	
	Процессы, протекающие на поверхности металла при нагревании и внутри нагреваемого металла. Методы расчета нагрева металла.	2	1
	Практические занятия		
	Практическая работа №5 Определение режимов нагрева тонких и массивных тел	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся : Выполнение рефератов: «Принцип скоростного нагрева», «Защита металла от окисления и обезуглероживания».	12	3

	Выполнение презентации «Назначение нагрева металла»		
Тема 4.2 Основы рациональной технологии нагрева металла	Содержание учебного материала	10	
	Режимы нагрева металла и факторы, обеспечивающие рациональную технологию нагрева.	2	1
	Практические занятия	-	
	Практическая работа №6 Расчет времени нагрева металла в металлургической печи	3	2
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение реферата «Энергосберегающие технологии в металлургии»	5	3
Раздел 5. Материалы для сооружения печей и конструкции строительных элементов печей			
Тема 5.1 Огнеупорные, теплоизоляционные и другие строительные материалы, применяемые при сооружении печей	Содержание учебного материала	8	
	Виды, свойства и область применения материалов для сооружения металлургических печей.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся: презентация на тему: «Классификация металлургических печей»	6	3
Тема 5.2 Кладка печей и строительные элементы для сооружения печей.	Содержание учебного материала	2	
	Категории и методы кладки, устройство основных строительных элементов нагревательных печей.	2	1
Раздел 6. Устройства для утилизации тепла в печах			
Тема 6.1	Содержание учебного материала	6	

Теплотехнические основы утилизации тепла отходящих дымовых газов. Устройства для утилизации тепла в печах	Методы утилизации тепла. Общая характеристика теплообмена в рекуператорах, регенераторах и котлах-утилизаторах.	2	1
	Практические занятия		
	Практическая работа №7 Расчет теплообменника	4	2
Тема 6.2 Охлаждение печей и очистка дымовых газов	Содержание учебного материала	2	
	Сущность охлаждения печей. Способы очистки газов	2	1
Раздел 7. Конструкции печей для производства черных металлов, печей для нагрева и термообработки сплавов			
Тема 7.1 Классификация и общая характеристика тепловой работы печей	Содержание учебного материала	4	
	Классификация металлургических печей	2	1
	Теплотехнические характеристики работы печей	2	1
Тема 7.2 Металлургические печи и конвертеры	Содержание учебного материала	14	
	Устройство и принцип действия доменной печи, тепло- и массообмен в ней.	2	1
	Показатели работы доменной печи	2	1
	Теплотехника сталеплавильных процессов	2	1
	Кислородные конвертеры	2	1
	Печи для нагрева слитков. Печи для нагрева блюмов и слябов.	2	1
Печи для термической обработки сортового проката	2	1	

	Печи для термической обработки горячекатаных листов. Печи для термической обработки холоднокатаных листов и ленты	2	1
Всего (максимальная учебная нагрузка):		104	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета Теплотехники.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места: 30;
- рабочее место преподавателя: 1;
- комплект учебно-наглядных пособий: комплект плакатов по теме «Металлургические печи и конвертеры» (10 шт.);
- макеты: методическая печь, доменная печь, конвертер, чугуновоз, доменный воздухонагреватель, колпаковая печь, мартеновская печь, нагревательный колодец;

методические пособия для выполнения практических работ.

Технические средства обучения:

- переносной мультимедийный комплекс.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Теплотехника [Электронный ресурс]: учебник / Ю.П.Семенов, А.Б.Левин - 2 изд. - Москва: Инфра-М, 2015. - 400 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/bookread2.php?book=470503>. – Загл. с экрана.

2. Теплотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - Москва: КУРС, Инфра-М, 2015. - Режим доступа: <https://znanium.com/bookread2.php?book=486472>. – Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Дубровская, Е. Ю. Теплотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие [для СПО] / Е. Ю. Дубровская; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S96.pdf&show=dcatalogues/5/8827/S96.pdf&view=true>. – Макрообъект.

2. Свечникова, Н. Ю. Практикум по технической термодинамике и теплотехнике [Электронный ресурс]: практикум / Н. Ю. Свечникова, С. В. Юдина, А. В. Горохов; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3545.pdf&show=dcatalogues/1/1515134/3545.pdf&view=true>. - Макрообъект.

3. Тинькова, С.М. Теплофизика и металлургическая теплотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.М. Тинькова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2017. - 168 с. - [Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=1032123](http://znanium.com/bookread2.php?book=1032123). – Загл. с экрана.

Интернет - источники:

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://www.gpntb.ru/>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, контрольных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<i>Уметь:</i>	
- производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательных и плавильных)	Экспертная оценка результатов выполнения практической работы
<i>Знать:</i>	
- основные положения теплотехники и теплоэнергетики;	Оценка расчетной работы
- назначение и свойства огнеупорных материалов;	Устный опрос (фронтальный)
- устройства и принципы действия металлургических печей;	Устный опрос (индивидуальный)
- топливо металлургических печей и методику расчетов горения;	Оценка расчетной работы
- закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах	Оценка расчетной работы
	Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена

АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Активные и интерактивные методы используются при проведении теоретических и практических занятий:

Раздел/тема	Применяемые активные и интерактивные методы	Краткая характеристика
Раздел 1. Топливо металлургических печей и расчеты горения		
Тема 1.2. Теория горения различных видов топлива в печах	Практическое занятие. Методом расчета обучающийся определяет калорийность топлива	Каждый студент выполняет расчет по индивидуальному заданию и делает вывод о целесообразности применения этого вида топлива. Конечная цель - определить действительную температуру в металлургической печи.
Раздел 2. Основы механики печных газов		
Тема 2.2. Динамика газов	Лекция - визуализация	Связное, развернутое комментирование преподавателем подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающих тему данной лекции.
Раздел 4. Нагрев металла и рациональные режимы нагрева		
Тема 4.2. Основы рациональной технологии нагрева металла	Практическое занятие. Методом расчета обучающийся определяет время нагрева металла в методической печи	Каждый студент выполняет расчет по индивидуальному заданию, определяя время нагрева металла в каждой зоне печи. Конечная цель - определить время нагрева металла в трехзонной методической печи.
Раздел 6. Устройства для утилизации тепла в печах		
Тема 6.1. Теплотехнические основы утилизации тепла отходящих дымовых газов. Устройства для утилизации тепла в печах	Коллективная мыслительная деятельность Работа в микрогруппах	Работая в группах, студенты: 1. Описывают работу теплообменников. 2. Обсуждают, вносят дополнения в описание.
Раздел 7. Конструкции печей для производства черных металлов, печей для нагрева и термообработки сплавов		
Тема 7.2. Металлургические печи и конвертеры	Лекция - визуализация	Связное, развернутое комментирование преподавателем подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающих тему данной лекции.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
РАЗДЕЛ 1. ТОПЛИВО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПЕЧЕЙ И РАСЧЕТЫ ГОРЕНИЯ		4	
ТЕМА 1.2 ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА В ПЕЧАХ	№1 Расчет горения топлива	4	У1
РАЗДЕЛ 2. УСТРОЙСТВА ДЛЯ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА		4	
ТЕМА 2.2 ДИНАМИКА ГАЗОВ	№2 Расчет высоты дымовой трубы	4	У1
РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ		6	
ТЕМА 3.1 ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ	№3 Расчет теплового потока и распределение температур в стенках печи	2	У1
ТЕМА 3.2 ТЕПЛООБМЕН	№4 Расчет коэффициента теплопроводности металла	4	У1
Раздел 4. НАГРЕВ МЕТАЛЛА И РАЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ НАГРЕВА		5	
ТЕМА 4.1 ДЕФЕКТЫ НАГРЕВА МЕТАЛЛА	№5 Определение режимов нагрева тонких и массивных тел	2	У1
ТЕМА 4.2 ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ НАГРЕВА МЕТАЛЛА	№6 Расчет времени нагрева металла в металлургической печи	3	У1
РАЗДЕЛ 6. УСТРОЙСТВА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА В ПЕЧАХ		4	
ТЕМА 6.1 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА ОТХОДЯЩИХ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ. УСТРОЙСТВО ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА В ПЕЧАХ	№7 Расчет теплообменника	4	У1
ИТОГО		23	

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п / п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПЦК	Подпись председателя ПЦК
		Рабочая программа учебной дисциплины «Теплотехника» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
1	Титульный лист	На основании приказа ректора ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» № 10-30/465 от 17.07.2018 г. текст «Министерство образования и науки» заменить на текст «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»	12.09.2018 г. Протокол № 1	
2	3.2 Информационное обеспечение обучения	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами «Юрайт» (Контракт Юрайт ЭБС www.biblio-online.ru №К-55-19 от 05.08.2019), «BOOK.RU» (Контракт КноРус медиа ЭБС BOOK.ru № К-52-19 от 05.08.2019), «Консультант студента» (Контракт Политехресурс Консультант студента ЭБС К 50-19 от 05.08.2019) и обновлением платформы электронной библиотечной системы «Знаниум» раздел 3.2 Рабочей программы читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;">Основная литература</p> <p>1. Кудинов, В. А. Теплотехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. - Москва: КУРС, Инфра-М, 2015. - Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=169108 . – Загл. с экрана.</p> <p>2. Семенов, Ю. П. Теплотехника [Электронный ресурс] : учебник / Ю. П. Семенов, А. Б. Левин. - 2 изд. - Москва: Инфра-М, 2015. - 400 с. - Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=117940 . – Загл. с экрана.</p> <p style="text-align: center;">Дополнительная литература</p> <p>1. Дубровская, Е. Ю. Теплотехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Ю. Дубровская ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=14.pdf&show=dcatalogues/1/1123808/14.pdf&view=true . - Макрообъект</p> <p>2. Свечникова, Н. Ю. Практикум по технической термодинамике и теплотехнике [Электронный ресурс] : практикум / Н. Ю. Свечникова, С. В. Юдина, А. В. Горохов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3545.pdf&show=dcatalogues/1/1515134/3545.pdf&view=true . - Макрообъект.</p> <p>3. Тинькова, С. М. Теплофизика и металлургическая теплотехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Тинькова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2017. - 168 с. - Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=342142 . – Загл. с экрана.</p>	11.09.2019 г. Протокол № 1	
3	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению читать в новой редакции:</p> <p>Кабинет Теплотехники</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных, практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия:11.10.2021</p>	16.09.2020 г. Протокол № 1	

		MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия: 27.07.2018, Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (https://www.calculate-linux.org/ru/) (https://www.calculate-linux.org/ru/), срок действия: бессрочно MS Office №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно 7 Zip свободно распространяемое (https://www.7-zip.org/), срок действия: бессрочно		
4	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами ЭБС ЗНАНИУМ (Контракт № К-60-20 от 13.08.2020 г. ООО «ЗНАНИУМ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.) п. Информационное обеспечение обучения читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;">Основная литература</p> <p>1. Кудинов, В. А. Теплотехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. - Москва: КУРС, Инфра-М, 2015. - Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=169108 . – Загл. с экрана.</p> <p>2. Семенов, Ю. П. Теплотехника [Электронный ресурс] : учебник / Ю. П. Семенов, А. Б. Левин. - 2 изд. - Москва: Инфра-М, 2015. - 400 с. - Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=117940 . – Загл. с экрана.</p> <p style="text-align: center;">Дополнительная литература</p> <p>1. Дубровская, Е. Ю. Теплотехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Ю. Дубровская ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=14.pdf&show=dcatalogues/1/1123808/14.pdf&view=true . - Макрообъект</p> <p>2. Свечникова, Н. Ю. Практикум по технической термодинамике и теплотехнике [Электронный ресурс] : практикум / Н. Ю. Свечникова, С. В. Юдина, А. В. Горохов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3545.pdf&show=dcatalogues/1/1515134/3545.pdf&view=true . - Макрообъект.</p> <p>3. Тинькова, С. М. Теплофизика и металлургическая теплотехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Тинькова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2017. - 168 с. - Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=342142 . – Загл. с экрана.</p>	16.09.2020 г. Протокол № 1	