



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

М.В. Чукин

«27» января 2021 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Технической направленности

*Направленность программы*

«Отопление»

*Наименование программы*

Программа одобрена Ученым советом МГТУ  
Протокол № 2 «27» января 2021 г.

Согласовано:  
Декан факультета дополнительного образования  
детей и взрослых

З.С.Акманова

## Содержание

1 Пояснительная записка .....	3
2 Учебный план дополнительной общеобразовательной программы.....	4
3 Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной программы .....	4
4 Рабочие программы дисциплин (модуля) .....	5
5 Оценочные и методические материалы .....	5
6 Иные материалы .....	8
7 Состав преподавателей, участвующих в реализации программы .....	8

## 1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (далее – ДООП) реализуется Магнитогорским государственным техническим университетом им. Г.И.Носова (МГТУ им. Г.И.Носова) в рамках дополнительного образования детей и взрослых и представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением с учетом требований на рынке труда и ФГОС среднего общего образования.

Программа регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки слушателя по каждому направлению.

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы:

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 (ред. от 05.09.2019) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

1.2. Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Обогащение полезных ископаемых» – технологическая.

1.3. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность

Программы, ориентированные на ликвидацию академической задолженности студентов университета, подлежат ежегодной актуализации с целью приведения их в соответствие требованиям учебного плана, ФГОС ВО, набора компетенций и ожидаемых результатов.

Актуальность программы обусловлена своей целевой направленностью, учетом характера и объема имеющихся у студентов пробелов.

1.4. Отличительные особенности программы

Реализацию данных программ осуществляют педагоги университета. Данная ДООП предлагает студентам подготовку к прохождению промежуточной аттестации, сдаче зачета или экзамена по дисциплинам учебного плана. Обучающиеся, исходя из своих потребностей, могут выбрать одну или несколько дисциплин.

1.5 Цели:

Реализация данной программы направлена на достижение следующих целей:

– удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии;

– профессиональную ориентацию обучающихся;

– создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, укрепление здоровья, профессионального самоопределения студентов;

Задачи:

– выявить и устранить пробелы в знаниях учебного предмета;

– актуализировать, систематизировать и углубить знания обучающихся;

– сформировать связанные с учебной дисциплиной компетенции;

– повысить психологическую готовность к сдаче экзаменов и последующему обучению;

– профориентировать обучающихся.

1.6 Категории (возраст) обучающихся

Обучение по данной ДООП рассчитано на слушателей одного направления университета, одного курса, возраст обучающихся – от 20 до 23 лет.

1.7 Срок освоения программы

Сроки реализации (продолжительность обучения) программы:

– 2 недели, по 5 часов в неделю (всего 20 часов).

### 1.8 Форма обучения

Для реализации программы предусматривается очная форма обучения, при необходимости могут использоваться дистанционные образовательные технологии.

### 1.9 Формы и режим занятий учащихся

Занятия проводятся в течение 2 недель, 5 раза в неделю по 2 часа. Основными формами и методами изучения являются лекции и практические занятия.

## 2 Учебный план дополнительной общеобразовательной программы

«Отопление»

(наименование программы)

№ п/п	Наименование дисциплин (модуля)	Форма обучения	Трудоемкость, час	Всего, ауд. часов	В том числе		Дистанционные занятия, час	Самост. работа, час	Форма контроля
					Лекции	Практич. занятия			
1	Отопление	очная	38	20	10	10	0	18	итоговый

Декан ФДОДиВ



/ З.С.Акманова

## 3 Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной программы

«Отопление»

(наименование программы)

№ п/п	Дисциплина (модуль)	Форма обучения	Наименование группы	Кол-во недель	Кол-во часов	янв.21	фев.21
						25.01.2021	01.02.2021
1	Отопление	очная	ТН-ОТ-20-1	2	20		

Декан ФДОДиВ



/ З.С.Акманова

## 4 Рабочие программы дисциплин (модуля)

Рабочая программа размещена в Интернет-лицее МГТУ.

[2020-2021\\_ТН-ОТ-20-1\\_Отопление.pdf](#)

## 5 Оценочные и методические материалы

### 5.1 Оценочные материалы

#### «Отопление»

Аттестация по дисциплине «Отопление» включает теоретические вопросы и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений. Проводится в форме экзамена. Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Теоретические вопросы к экзамену:

1. Область применения системы водяного отопления.
2. Классификация систем водяного отопления.
3. Перечислить конструктивные элементы систем отопления. Характеристика трубопроводов, арматуры, фасонных частей.
4. Требования к отопительным приборам.
5. Классификация отопительных приборов.
6. Виды отопительных приборов, их характеристика.
7. Характеристика радиаторов, конвекторов.
8. Область применения и особенности гладкотрубных приборов и ребристых труб.
9. Факторы, влияющие на теплопередачу отопительных приборов.
10. Назначение, конструкция расширительного бака.
11. Удаление воздуха и спуск воды в системах водяного отопления.
12. Потери давления в трубопроводах систем отопления.
13. Характеристика двухтрубных систем водяного отопления.
14. Характеристика однетрубных систем водяного отопления.
15. Графики давления в магистралях систем отопления.
16. Область применения панельно-лучистого отопления.
17. Конструкция, размещение в помещениях отопительных панелей.
18. Область применения, классификация систем парового отопления.
19. Область применения, классификация систем воздушно отопления.
20. Область применения воздушно-отопительных агрегатов.
21. Регулирование систем отопления.
22. Оборудование тепловых вводов.
23. Параметры, характеризующие микроклимат помещения.
24. Выбор исходных данных при проектировании системы отопления.
25. Виды переноса теплоты.
26. Тепловой баланс помещения.
27. Принцип работы системы отопления.
28. Элементы системы отопления.
29. Классификация систем отопления.
30. Классификация систем водяного отопления.
31. Определение располагаемого давления в системе отопления.
32. Потери давления в системе отопления.

Примерные практические задания для экзамена:

1. Рассчитать теплопотери через наружные ограждения жилого помещения, ориентированного наружной стеной (размер 3x2,8 м) на север и расположенного над не отапливаемым подвалом (размер пола 3x4 м). Остекление двойное 1,2x1,5 м,

ориентировано на север. Комната граничит с другими жилыми помещениями. Здание расположено в г. Магнитогорск. Коэффициенты теплопередачи равны: для наружной стены 0,28 Вт/(м<sup>2</sup> оС); для окна 1,82 Вт/(м<sup>2</sup> оС); для пола 0,23 Вт/(м<sup>2</sup> оС).

2. Выполнить четыре различных схемы систем отопления, отличающихся друг от друга, как минимум, тремя признаками. Описать по классификационным признакам каждую из этих систем.

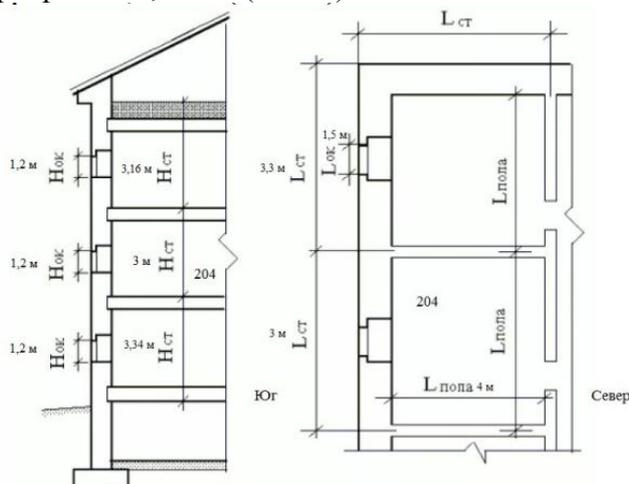
Примерные задания на практические занятия:

1. «Определение отопительной нагрузки помещения».

Рассчитать теплотери через пол на грунте, утеплённый деревянными торцами ( $\delta = 10$  см,  $\lambda = 0,17$  Вт/м · °С. Пол расположен в лестничной клетке с внутренними габаритами в плане 3 х 7 м. Расчётные температуры воздуха: внутреннего  $t_{в}=16$  °С и наружного  $t_{н} = -22$  °С.

Определить теплотери через ограждающие конструкции в 204 жилом помещении (см. рисунок), если температура внутреннего воздуха  $t_{в}=20$  оС, расчетная температура наружного воздуха  $t_{н} = -30$  оС, коэффициенты теплопередачи равны:

- для наружной стены 0,3 Вт/(м<sup>2</sup> оС);
- для окна 1,82 Вт/(м<sup>2</sup> оС);
- для утепленного пола 1 этажа 0,23 Вт/(м<sup>2</sup> оС);
- для чердачного перекрытия 0,23 Вт/(м<sup>2</sup> оС).



2. «Тепловой расчет отопительных приборов. Гидравлический расчет систем отопления».

Определить необходимую поверхность чугунного радиатора, если:

- температура воздуха помещения  $t_{в} = 20$  °С;
- температура поступающего теплоносителя к радиатору  $t_1 = 95$  °С;
- температура охлаждённого теплоносителя  $t_2 = 80$  °С;
- количество теплоты, отдаваемое прибором,  $Q = 2520$  Вт;
- прибор установлен у стены без ниши и открыт.

Проверить правильность подбора поверхности радиаторов, если:

- установлено 2 радиатора по 9 секций;
- поверхность каждой секции прибора - 0,35 экм;
- количество теплоты, отдаваемое приборами,  $Q = 3115$  Вт;
- приборы установлены без ниши и открыты.

Рассчитать теплоотдачу открыто проложенных труб стояка и подводок к отопительным приборам при следующих исходных данных: теплоотдача 1 м вертикальных и горизонтальных труб соответственно  $q_{в}=106$  Вт/м,  $q_{г}=122$  Вт/м, длина горизонтальных и вертикальных участков соответственно  $l_{г}=5,1$  м,  $l_{в}=13,2$  м.

3 «Паровые системы отопления. Воздушное отопление. Панельно-лучистое отопление».

В системе парового отопления определить длину и число ребристых чугунных труб, устанавливаемых открыто, если внутренняя температура воздуха  $t_{в}=14\text{ }^{\circ}\text{C}$ , избыточное давление пара в приборе  $0,02\text{ МПа}$  ( $t_{нас}=104,25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), тепловая мощность прибора  $Q_{п}=8700\text{ Вт}$ , теплоотдача открыто проложенных труб  $Q_{тр}=400\text{ Вт}$ .

Определить теплоотдачу  $1\text{ м}$  трубы, замоноличенной в бетонной панели, если средняя температура теплоносителя  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ , температура воздуха в помещении  $t_{в}=18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , термическое сопротивление бетонной панели  $R=0,486\text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ .

## 5.2 Методические материалы

### 5.2.1 Список литературы:

#### *а) основная литература*

1. Короткова, Л. И. Теплозащита и отопление зданий : учебное пособие / Л. И. Короткова, Г. А. Павлова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 125 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=544.pdf&show=dcatalogues/1/1095618/544.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Шиляев, М. И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Примеры расчета систем: учебное пособие для вузов / М. И. Шиляев, Е. М. Хромова, Ю. Н. Дорошенко; под редакцией М. И. Шиляева. -2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 250 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-09295-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/455773> (дата обращения: 11.09.2020).

#### *б) дополнительная литература*

1. Зеликов, В. В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию : учебно-практическое пособие / В. В. Зеликов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2011. - 624 с. - ISBN 978-5-9729-0037-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/520726> (дата обращения: 11.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Новоселова, Ю. Н. Инженерные системы и оборудование зданий : учебное пособие. Ч. 2. Отопление и вентиляция / Ю. Н. Новоселова, Ю. А. Морева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3725.pdf&show=dcatalogues/1/1527714/3725.pdf&view=true> (дата обращения: 11.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

#### *в) электронные и Internet-ресурсы*

1. Поисковая система Академия Google (Google Scholar) / URL: <https://scholar.google.ru/>

2. Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам / URL: <http://window.edu.ru/>

3. Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова / <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp>

4. Национальная информационноаналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) / URL: [https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp)

### 5.2.2 Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

### 6 Иные материалы

Информационно-образовательный ресурс Интернет-лицей МГТУ (<https://dpklms.magtu.ru/>) – площадка для размещения теоретических и практических материалов по учебным дисциплинам, организации взаимодействия между педагогом и обучающимися.

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Методические материалы.
3. Контрольно-оценочные средства.
4. Посещаемость.

### 7 Состав преподавателей, участвующих в реализации программы

«Обогащение полезных ископаемых»

№	ФИО	Место работы, должность, ученое звание	Дата рождения	Реализуемые программы	Наименование группы	Образование (высшее/высшее педагогическое/ среднее профессиональное)
1.	Морева Юлия Александровна	зав каф. УНиИС, доцент, к.т.н.	10.09.1976	Отопление	ТН-ОТ-20-1	высшее