

Компонент ОПОП 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Направленность «Энергообеспечение в Арктической зоне РФ»

Б1.В.07
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

**Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях в
условиях Арктики**

Разработчик (и):

Малышев В.С.

ФИО

Доцент

должность

К.Т.Н.

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

Строительства, энергетики и транспорта

наименование кафедры

протокол № 11 от 07.07.2023

Заведующий кафедрой СЭиТ



подпись

Челтыбашев А.А.

ФИО

Мурманск
2024

Пояснительная записка

Объем дисциплины 5 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК -3. Способен участвовать в разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в системах энергообеспечения промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунальной сферы с оценкой их энергетической и экономической эффективности	ИД-1 ПК-3 Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности.
	ИД-2 ПК-3 Разрабатывает экозащитные мероприятия для объектов профессиональной деятельности.

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Состояние энергосбережения и энергоэффективности в России . Основные положения Государственной программы РФ «Энергосбережение и энергоэффективность»

Тема 2. Нормативно-правовая и методическая база энергосбережения. Федеральный закон от 23.11.2009 №261- ФЗ.

Тема 3. Энергосбережение у потребителей тепловой и электрической энергии. Усовершенствование конструкции наружных ограждений зданий.

Тема 4. Здания с нулевым энергетическим балансом.

Тема 5. Вентиляция и требуемый уровень микроклимата в помещениях

- Тема 6.** Автоматизированная система комплексного учета и контроля энергопотребления.
- Тема 7.** Учет и контроль потребляемых ресурсов. Расчетные и приборные методы учета тепловой энергии.
- Тема 8.** Возобновляемая энергетика. Использование возобновляемых источников энергии и утилизация теплоты
- Тема 9.** Энергосбережение в системах транспортировки тепловой энергии.
- Тема 10.** Мероприятия по повышению эффективности систем теплоснабжения со стороны источника тепла
- Тема 11.** Потенциал энергосбережения
- Тема 12.** Энергетический паспорт. Порядок составления и характеристика его разделов.
- Тема 13** Энергосбережение и экология.
- Тема 14.** Теплотрансформаторы. Теплонасосные установки. Тепловые трубы.
- Тема 15.** Энергосервисный контракт. Экономические и информационные эффекты.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению /практических и контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

1. Данилов О.А. и др. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Учебник для ВУЗов под редакцией А.В. Клименко. –Издательский дом МЭИ, 2010-424 с. ил.
2. Малышев В. С. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии. Холод и энергосбережение: учебное пособие для вузов / В. С. Малышев, С. П. Пантилеев. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 96 с. : ил. — Текст: непосредственный.
3. Блинов Е.А., Джаншиев С.И., Зайцев Г.З., Можаяева С.В. Энергоснабжение. Учебное пособие-СПб, СЗГУ, 2016, -117 с. ил.
4. Муравьев А.Г. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Сборник задач. НовГУим. Ярослава Мудрого, 2011, 123 с.
5. Теплотехника [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам студентов для техн. направлений и специальностей / Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т", Каф. энергетики и трансп. ; сост. В. М. Толтов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 5.1 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2013. - Доступ

Дополнительная литература

1. Середкин А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Методическое пособие по практическим занятиям для студентов сп. «Промышленная теплоэнергетика», ЧитГУ, 2011, 145 с

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>

2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>

3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>

4)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1) Операционная система Microsoft Windows Vista

2) Офисный пакет Microsoft Office 2007

3) Офисный пакет Microsoft Office 2010

4) Математический пакет PTC MathCAD V14-V15 University Department Perpetual Floating

5) Электронный переводчик PROMT NET 8.5

6) Электронный переводчик PROMT NET 9.5

7) Электронные словари ABBYY Lingvo x3

8) Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader

9) SANAKO STUDY 1200

10) ASCON: САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ 2011, ЛОЦМАН:PLM, Материалы и Сортаменты, АРМ FEM, КОМПАС-3D V13

11) Программные продукты Autodesk

12) Wolfram Mathematica Professional (Network Server, Network Increment) 8.x/9.x/10.x

13) MathWorks MATLAB 2009 /2010

14) Программный комплекс «Компьютерная деловая игра БИЗНЕС-КУРС: Максимум. Версия 1. Коллективный вариант на 10 команд»

15) Statsoft Statistica for Windows v.6, Statsoft Statistica Neural Networks for Windows v.6

16) ПСП «Стройэкспертиза» комплекс программ «Фундаменты»

17) SCADsoft SCAD Office версия 21

18) Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite, антивирус Dr.Web Server Security Suite

19) Комплекс программного обеспечения «А-ноль»

20) Программа «Адепт: Управление строительством. Управление проектами»

21) Программный продукт «Торосад»

22) Программный продукт Erwin Data Modeler

23) Программный комплекс «ГРАНД-смета версия STUDENT»

24) Программное обеспечение T-FLEX

25) Антивирус Avira Business Security Suite

26) Программное обеспечение «Антиплагиат»

- 27) IC:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях
- 28) Программный продукт АБС «Управление кредитной организацией» для ВУЗов
- 29) Программный продукт CorelDRAW Graphics Suite X4 Classroom License MUL 15+1
- 30) Программный продукт ChemBioOffice Ultra Academic Edition

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата и магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	128 В Лаборатория теплотехники и гидравлики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации. г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации в аудитории: <ul style="list-style-type: none"> - моноблок Lenovo IdeaCentre AIO 3 27IMB05- 1 шт.; - телевизор TFT, 75" Samsung UE75TU7100UX - 1 шт.; - лабораторный стенд «Определение массовой изобарной теплоемкости воздуха» - 1 шт.; - лабораторный комплекс «Термодинамические процессы в газе и паре» - 1 шт.; - типовой комплект учебного оборудования «Исследование процессов теплопередачи» - 1 шт.; - типовой комплект учебного оборудования «Экспериментальная механика жидкости» - 1 шт.; - типовой комплект учебного оборудования «Динамическое равновесие жидкости» - 1 шт.; Посадочных мест - 24
2	138 В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации в аудитории: <ul style="list-style-type: none"> -проектор TOSHIBATLP-XD2000-1 шт.; -экран Projecta Slim 180X180- 1 шт.; -ультрабук ASUS Процессор Intel Core i5-3317U -1 шт.; -ноутбук Asus F3Re Athlon MK-36 (2.0) 15.4" - 1 шт.; -ноутбук Asus X553MA 15.6" -1 шт.; -ноутбук Asus X55U-SX025H- 1 шт.; -ноутбук Lenovo G50-30- 1 шт.;

	г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)	Посадочных мест – 24
3.	201С Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры (Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Посадочных мест – 15
4.	413/1 В Помещение для самостоятельной работы, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций обучающихся Института арктических технологий г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью, техническими средствами обучения, оснащено компьютерной: проектор - 1 шт.; экран– 1 шт.; компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: персональные компьютеры – 8 шт.; учебные столы - 5 шт. Посадочных мест – 9.
5.	227В Специальное помещение для самостоятельной работы - зал электронных и информационных ресурсов г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: компьютером AquariusElitEF 300 (3 шт.), компьютером AquariusStdDS 180 (2 шт.), компьютером Vist 100MtP233 (1 шт.), компьютером DEPONeos 230 (3 шт.), компьютером AquariusElitSF 300 (5 шт.), компьютером FormozaASUSP8H61-M/_PentiumG-860 (1 шт.), компьютером «Март» базовый 1 (2 шт.), монитором АОС А22+ (2 шт.), монитором AsusMM17/TG-B 17 дюймов (1 шт.), монитором Belinea 1730S1 17 дюймов (9 шт.), монитором NECTNTFT 19 дюймов (1 шт.), монитором SamsungTFT 943N 19 дюймов (1 шт.), монитором Samsung 500S (1 шт.), монитором SamsungS19 19 дюймов (1 шт.), монитором Viewsonic 21.5 (1 шт.) Посадочных мест – 6
6.	134 В/1 Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)	Помещение оснащено специализированной мебелью и техническими средствами, служащими для обеспечения работы оборудования в аудиториях: -амперметр вольтметр Ц33-М1 -1шт.; -амперметр Э42702 А 550 1,5В 00 Э727021 – 2шт.; -амперметр Э378 – 5 шт.; -вольтметр Э377 – 5 шт.; - потенциометр ЭПВ2-05 – 4 шт.; - манометр (-1+1 кг\см ²) - 1шт.; -манометр (0-2,5 кг\см ²) – 1шт.;

		-весы лабораторные РВ II - 5 Н – 1шт.; - термодатчик 11М5\4УВ\4Р – 2 шт.
--	--	---

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Вид учебной деятельности ¹	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения										
	Очная				Очно-заочная				Заочная		
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов
		8									
Лекции		32		32							
Практические занятия		32		32							
Лабораторные работы											
Самостоятельная работа		80		80							
Подготовка к промежуточной аттестации ²		36		36							

Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3		
1	Определение тепловых нагрузок зданий	6		
2	Тепловой баланс помещений	4		
3	Расчет потерь на инфильтрацию	6		
4	Тепловые сети. Расчет дроссельных шайб.	4		
5	Расчет водоструйных элеваторов	4		
6	Расчет регулирующих автоматических устройств.	4		
7	Определение КПД котлоагрегата брутто и расхода топлива	4		

Перечень примерных тем РГР

1. Составление энергетического паспорта и определение класса энергетической эффективности встроенного помещения.
2. Применение конденсационных утилизаторов тепла уходящих газов

¹ При отсутствии вида учебной деятельности, формы промежуточной аттестации и текущего контроля соответствующая строка может быть удалена

² Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения - 36 часов, для экзамена заочной формы обучения - 9 часов, для зачета заочной формы обучения - 4 часа.