



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

10.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
СИСТЕМЫ ГЕНЕРАЦИИ И ТРАНСФОРМАЦИИ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

Научная специальность
2.4.6. Теоретическая и прикладная теплотехника

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Теплотехнических и энергетических систем
Курс	2
Семестр	4

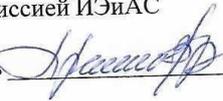
Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГТ (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Теплотехнических и энергетических систем
17.01.2023 г. протокол № 5

Зав. кафедрой  Е.Г. Нешпоренко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
10.02.2023 г. протокол № 7

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ТиЭС, д-р техн. наук

 С.В. Картавец

Рецензент:

Зам. начальника ЦЭСТ ПАО "ММК",
канд. техн. наук

 В.Н. Михайловский

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Теплотехнических и энергетических систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Е.Г. Нешпоренко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Теплотехнических и энергетических систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Е.Г. Нешпоренко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Теплотехнических и энергетических систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Е.Г. Нешпоренко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Теплотехнических и энергетических систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Е.Г. Нешпоренко

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) являются: теоретическое изучение основ и методов организации систем производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях; разработки их математических моделей для поиска оптимизационных решений по сбережению энергетических ресурсов, уменьшению энергетических затрат на единицу продукции, сбережению материальных ресурсов за счёт оптимизации схем энергетических установок и систем для генерации и трансформации энергоносителей, основанных на принципах их комбинированного производства.

2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Системы генерации и трансформации энергоносителей» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

КНС-4	Владеет методами расчета и оптимизация параметров использующих теплоту технологических процессов, оборудования и систем
КНС-5	Владеет методами расчета процессов взаимодействия интенсивных потоков энергии с веществом; совместный перенос массы, импульса и энергии в бинарных и многокомпонентных смесях веществ, включая химически реагирующие смеси
КНС-10	Готов к разработке теоретических основ создания малоотходных и безотходных тепловых технологических установок

3. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 51 акад. часов;
- аудиторная – 51 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 21 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа студента	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Лек.	практ. зан.		
1.					
1.1 Классификация видов систем энергоснабжения предприятий. Основы общей теории систем. Системы распределения природного и других горючих газов на промышленных предприятиях.	4	2	4	2	Конспект лекций
1.2 Системы водоснабжения промышленных предприятий. Проблемы энергосбережения в этих системах.		2	4	1	Конспект лекций
1.3 Способы математического описания технологических систем. Статистические модели. Динамические модели. Модели транспортных систем.		2	2	2	Конспект лекций
1.4 Методы синтеза математических моделей, их основные характеристики и области применения. Методы численного моделирования. Имитационное моделирование.		1	4	2	Конспект лекций
1.5 Поисковые методы идентификации объектов и систем.		1	4	2	Конспект лекций
1.6 Синтез целевых функций моделей систем оптимизации.		2	4	2	Конспект лекций
1.7 Методы математического программирования. Вариационные методы.		2	4	2	Конспект лекций
1.8 Методы адаптации математических объектов, систем и комплексов.		2	4	3	Конспект лекций
1.9 Специализированные пакеты прикладных программ и типовых модулей для моделирования работы систем.		3	4	5	Конспект лекций
Итого по разделу		17	34	21	
Итого за семестр		17	34	21	зачёт
Итого по дисциплине		17	34	21	зачет

4 Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

Представлены в приложении 1.

5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Сунтеев, А. Н. Управление внутренними резервами снижения себестоимости продукции машиностроительных предприятий : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / А.Н. Сунтеев. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 192 с. - ISBN 978-5-16-108736-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1149000> (дата обращения: 25.10.2020). — Режим доступа: по подписке.

2. Семенов, Б. А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / Б. А. Семенов. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1392-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5107> (дата обращения: 25.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Самыгин, В. Д. Массоперенос в аппаратах и схемах селективной флотации : монография / В. Д. Самыгин. — Москва : МИСИС, 2017. — 365 с. — ISBN 978-5-906846-44-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108094> (дата обращения: 25.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Золотонос, Я. Д. Трубчатые теплообменники. Моделирование, расчет : монография / Я. Д. Золотонос, А. Г. Багоутдинова, А. Я. Золотонос. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-3411-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112678> (дата обращения: 25.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Витковская, Р. Ф. Аэрогидродинамика и теплообмен насадочных аппаратов : монография / Р. Ф. Витковская, А. С. Пушнов, С. Шинкунас. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-4089-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123670> (дата обращения: 25.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Linux Calculate	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт	URL: http://www1.fips.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

КНС-4 Владеет методами расчета и оптимизация параметров использующих теплоту технологических процессов, оборудования и систем
Рассказать об общих методах оптимизации. Как оптимизировать место расположения источника энергии среди множества потребителей и по каким критериям? Оптимизировать сеть с источником энергии и пятью потребителями при их заданных координатах.
КНС-5 Владеет методами расчета процессов взаимодействия интенсивных потоков энергии с веществом; совместный перенос массы, импульса и энергии в бинарных и многокомпонентных смесях веществ, включая химически реагирующие смеси
Привести примеры интенсивных потоков энергии с веществом. Рассказать основы гидродинамики двухфазных потоков в котельных и иных парогенерирующих установках. Рассказать методику расчета равновесных составов химически реагирующих смесей.
КНС-10 Готов к разработке теоретических основ создания малоотходных и безотходных тепловых технологических установок
Изложить методы оценки безотходности промышленных теплотехнологий Привести примеры действующих технологий и оценки их безотходности Перечислить теоретические основы создания безотходных и малоотходных промышленных теплотехнологий