



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)

КУРСОВАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Направление подготовки (специальность)
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль/специализация) программы
Энергообеспечение предприятий

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Теплотехнических и энергетических систем
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

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. Храпшин

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)

Целью преподавания данной дисциплины является изучение основных положений методологии науки и применению их в научной деятельности вообще и в энергетике – в частности.

Изучение основных разделов современной теплоэнергетики, знакомство с актуальными проблемами, определяющими дальнейший прогресс теплоэнергетики в различных областях.

Усвоение студентами основных проблем современной теплоэнергетики, математические методы и алгоритмы решения актуальных задач теплоэнергетики в сложных системах, уметь разрабатывать математические модели и решать задачи анализа и синтеза сложных систем теплоэнергетики с использованием современных информационных технологий, иметь представление о перспективах развития и формировании общей теории теплоэнергетики, изучение студентами методов научного исследования, этапов выполнения научной работы, источниками поиска информации для формулировки гипотезы и обоснования актуальности решаемой исследовательской задачи, методами сбора количественной информации, подготовки научной публикации и оформления результатов научного исследования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Курсовая научно-исследовательская работа входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Техническая термодинамика

Гидрогазодинамика

Энергобалансы предприятий

Теория горения и технологии сжигания

Конструкционные материалы промышленной теплоэнергетики

Технологические энергоносители предприятий

Теплоэнергетические системы промышленных предприятий

Энергетика теплотехнологий

Газотурбинные и парогазовые установки

Высокотемпературные процессы и установки

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Энергосбережение и вторичные энергоресурсы

Производственная-преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Курсовая научно-исследовательская работа» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен участвовать в оценке технического состояния, поддержания и восстановления работоспособности тепломеханического оборудования промышленных ТЭС
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического

	оборудования
ПК-1.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 56,75 академических часов;
- аудиторная – 55 академических часов;
- внеаудиторная – 1,75 академических часов;
- самостоятельная работа – 51,25 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Цели и задачи научных исследований								
1.1 Цели и задачи научного исследования.	8	4		1	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Проработка вопросов из приложения 1.	Конспект лекций. Практические задания.	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		4		1	6			
2. Структуры диссертационных работ								
2.1 Структуры диссертационных работ.	8	1	1	1	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Проработка вопросов из приложения 1.	Конспект лекций. Практические задания.	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		1	1	1	6			
3. современные методы сбора научной информации и проведения научных исследований								
3.1 Современные методы сбора научной информации и проведения научных исследований.	8	4	1	1	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Проработка вопросов из приложения 1.	Конспект лекций. Практические задания.	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		4	1	1	6			
4. Методы теоретических и экспериментальных исследований								

4.1	Методы теоретических и экспериментальных исследований	8	6	4	1	2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Проработка вопросов из приложения 1.	Конспект лекций. Практические задания.	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу			6	4	1	2			
5. Роль компьютерного моделирования в современных исследованиях									
5.1	Роль компьютерного моделирования в современных исследованиях.	8	4	5	1	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Проработка вопросов из приложения 1.	Конспект лекций. Практические задания.	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу			4	5	1	6			
6. Эксперимент как основа научных исследований									
6.1	Эксперимент как основа научных исследований. Планирование эксперимента.	8	4		1	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Проработка вопросов из приложения 1.	Конспект лекций. Практические задания.	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу			4		1	6			
7. Количественные оценки практической значимости результатов									
7.1	Количественные оценки практической значимости результатов.	8	4		1	6,25	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Проработка вопросов из приложения 1.	Конспект лекций. Практические задания.	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу			4		1	6,25			
8. Основные научные задачи теплоэнергетики и методы их решения									
8.1	Основные научные задачи теплоэнергетики и методы их решения. Приоритетные направления РФ и ключевые технологии.	8	4		2	8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Проработка вопросов из приложения 1.	Конспект лекций. Практические задания.	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу			4		2	8			
9. Методы общего энергосбережения. История развития методологии интенсивного энергосбережения									

9.1 Методы общего энергосбережения. История развития методологии интенсивного энергосбережения.	8	2	2	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Проработка вопросов из приложения 1.	Конспект лекций. Практические задания.	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		2		2	5		
Итого за семестр		33	11	11	51,25		зачёт
Итого по дисциплине		33	11	11	51,25		зачет

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Методология и методы научного исследования» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «История и методология науки и производства (теплоэнергетики)» происходит с использованием мультимедийного оборудования. При проведении практических занятиях используются работа в команде и методы ИТ. Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на практических занятиях, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся
Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации
Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
а) Основная литература:

1. Челноков, М. Б. Основы научного творчества : учебное пособие / М. Б. Челноков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3864-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126916> (дата обращения: 01.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс) : учебное пособие / В. В. Космин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 238 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01753-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088366> (дата обращения: 01.10.2020). - Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Степанов, П. Е. Планирование эксперимента : учебно-методическое пособие / П. Е. Степанов. — Москва : МИСИС, 2017. — 22 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108113> (дата обращения: 01.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-4207-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116011> (дата обращения: 01.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Журнал «Электротехнические системы и комплексы». - URL: <http://esik.magtu.ru/ru/> (дата обращения: 01.10.2020). - Режим доступа: свободный.

в) Методические указания:

Методические указания к практическим занятиям представлены в приложении 3.

г) 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	бессрочно
STATISTICA	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
MathCAD v.15 Education University	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно
Linux Calculate	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным	URL: http://window.edu.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Доска, мультимедийный проектор, экран. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Аудиторная самостоятельная работа студентов на лекционных и практических занятиях включает в себя:

1) решение задач на практических занятиях.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает в себя:

1) чтение и проработку лекционного материала и рекомендованной литературы;

2) подготовку к устным опросам и зачету.

Перечень контрольных вопросов для подготовки к аттестации

1. Гносеологическое значение науки.
2. История науки как способ познания
3. История науки как форма общественного сознания.
4. Основные этапы развития науки и техники от первых паровых машин до современных силовых установок; роль парового двигателя в развитии науки и техники;
5. Взаимное влияние достижений в области науки и техники на изменение и развитие методологии науки;
6. Формы и способы научного познания;
7. Структурирование научных знаний и теорий;
8. Современные методы сбора научной информации и проведения научных исследований;
9. Эксперимент как основа научных исследований;
10. Методы теоретических и экспериментальных исследований;
11. Планирование эксперимента;
12. Роль научной информации в развитии науки;
13. Цели и задачи научных исследований;
14. Основные этапы научно-исследовательской работы;
15. Взаимосвязь науки и практики;
16. Роль компьютерного моделирования в современных исследованиях;
17. Методы анализа результатов исследований и их влияние на достоверность полученных результатов;
18. Проблемы и тенденции развития методологии научных знаний на современном этапе.
19. Основные научные задачи теплоэнергетики и методы их решения
20. Современные научные технологии в теплоэнергетике и теплотехнологиях.

Задания к практическим занятиям:

Практическое задание №1

Необходимо зарегистрироваться в следующих наукометрических база данных и электронных библиотеках:

1. РИНЦ (e-library).
2. ORCID.
3. Mendeley.
4. КиберЛенинка.
5. Web of Science ResearcherID.

Практическое задание №2

Найти в библиотеках eLibrary.ru и КиберЛенинка не менее 25 источников по теме магистерской диссертации. Найти в библиотеках ieeexplore, eLibrary.ru не менее 15 англоязычных источников по теме магистерской диссертации. Оформить список литературы.

Практическое задание №3

Исходными данными являются замеры температуры в печи (1564 значения) при различных расходах газа в её шести горелках. Необходимо:

1. Рассчитать математическое ожидание, стандартное отклонение и дисперсию отклика.
2. Проверить выборку отклика на наличие ошибок. Ошибочные данные скорректировать.
3. Рассчитать коэффициенты парной корреляции между каждым фактором и откликом. Построить графики.
4. Рассчитать коэффициенты регрессионного уравнения. Погрешность предсказанных данных не должна превышать 5%.

№	Варьируемые факторы						Отклик
	Время	Расход газа в горелке печи					Температура
	t , мин	W_3 , м ³ /ч	W_4 , м ³ /ч	W_5 , м ³ /ч	W_6 , м ³ /ч	W_7 , м ³ /ч	T , °C
1	0	3512	1	790	1127	391	1300
2	1	3515	0	791	1127	398	1300
3	2	3577	14	801	1162	417	1302

4	3	3424	8	707	1136	407	1303
5	4	3285	3	709	1139	413	1304
...
1561	1560	2551	2981	589	969	292	1352
1562	1561	2577	3014	595	984	294	1350
1563	1562	2578	3021	595	977	294	1350
1564	1563	2583	3011	596	983	294	1348

Практическое задание №4

На основе результатов, полученных в задании 3, составить симплексный план эксперимента для определения такого значения расходов в горелках 3 и 4 (факторы X_1 и X_2), при которых температура в контролируемой точке достигает оптимального значения $X_{\text{опт}}$.

Практическое задание №5

Написать аннотацию к научной статье. Объем аннотации 200-250 слов. Аннотация должна отражать постановку задачи, актуальность, использованные методы и полученные результаты.

Практическое задание №6

Разработать презентацию, содержащую основные результаты научного исследования на основе научной статьи (см. задание №5).

Практическое задание №7

Выбрать из результатов выполнения 1 и 2 заданий 4-5 статей, наиболее близко подходящих по тематике к вашему научному исследованию. Выделить, какую новую информацию об объекте и предмете исследования, а также используемых методах вы из них узнали, что, по вашему мнению, вам необходимо будет изучить, в процессе выполнения научного исследования.

Практическое задание №8

Охарактеризуйте значимость выполняемого вами научного исследования на ваше саморазвитие, текущую и будущую профессиональную деятельность, повышение квалификации и профессиональный рост.

Устные опросы:

Устный опрос №1

1. Назовите достоинства лабораторных исследований.
2. Дайте определение моделированию и назовите его виды.
3. Назовите виды моделей.
4. Что является результатом исследования процесса на его модели?
5. Что такое производственный эксперимент?
6. Достоинства и недостатки производственного эксперимента по сравнению с другими методами сбора информации об объекте исследования?

Устный опрос №2

1. Выполнения каких условий требует проведение экспертного опроса?
2. Назовите стадии проведения экспертного опроса.
3. Какие методы измерения используются при проведении экспертного опроса?
4. Какие функции осуществляет группа управления?
5. Какие шкалы используются при обработке результатов опроса?
6. На основе каких критериев отбираются эксперты?
7. Какими способами осуществляется отбор экспертов?

Устный опрос №3

1. Назовите виды планов эксперимента?
2. Как составляется план полного факторного эксперимента?
3. Как можно геометрически представить план ПФЭ 2^2 ?
4. Как можно геометрически представить план ПФЭ 2^3 ?
5. Какое регрессионное уравнение позволяет получить ПФЭ 2^n ?
6. Какими свойствами обладает план ПФЭ?
7. Что такое дробный факторный эксперимент и как составляется его план?
8. План ОЦКП.
9. Какое уравнение позволяет получить ОЦКП?

Устный опрос №4

1. Что называется интеллектуальной собственностью?
2. Что признаются объектами интеллектуальной собственности?
3. Что является объектами авторского права?
4. Какие объекты интеллектуальной собственности охраняются патентом?

Вопросы для проведения зачета:

1. Что такое наука и какие функции она выполняет?
2. Что понимается под научной деятельностью и какие этапы можно выделить в научном исследовании?
3. Что такое проблема и задача научного исследования?

4. Что такое объект и предмет научного исследования?
5. Общенаучные методы исследования.
6. Конкретно-научные методы исследования.
7. Какие методы исследования относятся к эмпирическому уровню?
8. Как формулируется научно-техническая проблема?
9. Что такое проблемная ситуация и научная проблема?
10. Какими особенностями характеризуется научная проблема?
11. Перечислите типы проблемных ситуаций, характерных для научного исследования?
12. Какие этапы можно выделить в научном исследовании?
13. Что такое декомпозиция проблемы? Как она осуществляется?
14. Какие уровни сложности принято выделять при классификации исследовательских задач?
15. Охарактеризуйте в общем виде процесс научного решения практической проблемы.
16. Что представляет из себя модель производственной системы? Сформулируйте общие принципы моделирования.
17. Как осуществляется разработка рабочей гипотезы? Какими чертами она характеризуется?
18. Обзор литературных источников: принципы построения, назначение.
19. Сравните лабораторные исследования, моделирование и производственный эксперимент.
20. Экспертный опрос: составляющие, необходимые условия, этапы проведения.
21. Каким образом отбираются эксперты для участия в экспертном опросе?
22. Какие методы измерения и шкалы используются при проведении экспертного опроса?
23. Полный факторный эксперимент: план и его геометрическое представление, уравнение регрессии.
24. Полный факторный эксперимент: план и его геометрическое представление, уравнение регрессии, область применения.
25. ОЦКП: план и его геометрическое представление, уравнение регрессии.
26. Для чего используется симплексное планирование эксперимента? Как составляется симплексный план эксперимента?
27. Как, используя симплексное планирование, найти оптимальное значение функции отклика?
28. Виды изданий.
29. Как классифицируются издания по принадлежности к системам научного цитирования?
30. Классификация научных конференций.
31. Как найти информацию о научных конференциях? По каким критериям выбрать конференцию для участия?
32. Как подать материалы для участия в конференции?
33. Какую структуру имеет научная статья? что должно содержаться в каждом разделе?
34. По каким критериям оценивается качество научных журналов? Где и как их можно увидеть?
35. Что подпадает под определение «интеллектуальная собственность» и как она охраняется?
36. Что является объектами авторского права и каким образом оно защищается?
37. Что охраняется патентным правом?

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1 Способен участвовать в оценке технического состояния, поддержания и восстановления работоспособности тепломеханического оборудования промышленных ТЭС		
ПК-1.1	Оценивает уровень технических решений направленных на повышение эффективности работы тепломеханического оборудования	<p>Вопросы для проведения зачета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как формулируется научно-техническая проблема? 2. Что представляет из себя модель производственной системы? Сформулируйте общие принципы моделирования. 3. Как осуществляется разработка рабочей гипотезы? Какими чертами она характеризуется?
ПК-1.2	Проводит учет и анализ технико-экономических показателей работы тепломеханического оборудования	<p>Практические задания</p> <p><i>Практическое задание №1</i></p> <p>Необходимо зарегистрироваться в следующих наукометрических база данных и электронных библиотеках:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. РИНЦ (e-library). 2. ORCID. 3. Mendeley. 4. КиберЛенинка. 5. Web of Science ResearcherID. <p><i>Практическое задание №2</i></p> <p>Найти в библиотеках eLibrary.ru и КиберЛенинка не менее 25 источников по теме магистерской диссертации. Найти в библиотеках ieeexplore, eLibrary.ru не менее 15 англоязычных источников по теме магистерской диссертации. Оформить список литературы.</p> <p>Вопросы для проведения зачета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обзор литературных источников: принципы построения, назначение.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методология и методы научного исследования» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по индивидуальным заданиям, которые включают в себя теоретические вопросы.

Критерии оценки:

—«**зачтено**» – студент должен знать методы научного исследования, этапы научно-исследовательской работы, владеть навыками статистической обработки экспериментальных данных и оптимального планирования эксперимента, а также уметь пользоваться наукометрическими системами и базами данных;

—«**не зачтено**» – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.