

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Информационные технологии сопровождения жизненного цикла

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ИНЖЕНЕРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

<b>Блок:</b>	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
<b>Часть образовательной программы:</b>	Обязательная
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.О.05
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	2 семестр - 2;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	72 часа
<b>Лекции</b>	2 семестр - 16 часов;
<b>Практические занятия</b>	2 семестр - 16 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>Самостоятельная работа</b>	2 семестр - 39,7 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>включая:</b>	
<b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет</b>	2 семестр - 0,3 часа;

**Москва 2025**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Комаров И.И.
	Идентификатор	R2514074e-KomarovII-5b1c67c1

И.И. Комаров

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бурмакина А.В.
	Идентификатор	Ree6ce9d4-BurmakinaAV-003bbda

А.В. Бурмакина

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b

А.Н. Рогалев

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** развитие общесистемного технического творческого мышления и приобретение компетенций в решении технических задач и планировании внедрения новых наукоемких технологий.

### Задачи дисциплины

- освоение классификации и базовых методов анализа изобретения с точки зрения перспективного развития конструкций и систем в энергетике. освоение методов разрешения противоречий в технических системах;

- приобретение навыков поиска новых технических решений, используя основные методы и приемы активизации творческой деятельности (приемы, стандарты и алгоритм решения изобретательских задач) при решении изобретательских задач.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Формулирует цели и задачи исследования	знать: - основы математической статистики в формулировании критерия принятия решения.  уметь: - проводить анализ полученных результатов исследования.
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Определяет последовательность решения задач	знать: - основы теории вероятностей и математической статистики в инженерном исследовании.  уметь: - определять последовательность решения задач.
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Формулирует критерии принятия решения	знать: - цели и задачи исследований в области теплоэнергетике.  уметь: - формулировать цели и задачи исследования.
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	знать: - приемы, стандарты решения изобретательских задач.  уметь: - применять средства анализа изобретения с точки зрения перспективного развития конструкций и систем в энергетике.
ОПК-2 Способен применять современные	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Проводит анализ полученных результатов	знать: - основные средства и методы анализа

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		<p>изобретения с точки зрения перспективного развития конструкций и систем в энергетике.</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать выбор методов и средств анализа изобретения с точки зрения перспективного развития конструкций и систем в энергетике.</li> </ul>
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-Зопк-2 Представляет результаты выполненной работы	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмы решения изобретательских задач.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы анализа изобретения с точки зрения перспективного развития конструкций и систем в энергетике.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Информационные технологии сопровождения жизненного цикла (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Теория и методология инженерного исследования	18	2	4	-	4	-	-	-	-	-	10	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Методы разрешения противоречий в технических системах"</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Методы разрешения противоречий в технических системах" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Методы разрешения противоречий в технических системах"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 252-260 [3], 321-330 [5], 85-91</p>
1.1	Теория и методология инженерного исследования. Организация и проведение инженерного исследования.	9		2	-	2	-	-	-	-	-	5	-	
1.2	Планирование и проведение экспериментальных исследований	9		2	-	2	-	-	-	-	-	5	-	
2	Экспертные оценки и интеллектуальная собственность в инженерных исследованиях	35		8	-	8	-	-	-	-	-	19	-	
2.1	Экспертные оценки в инженерных исследованиях	11		2	-	4	-	-	-	-	-	5	-	
2.2	Интеллектуальная	12	2	-	2	-	-	-	-	-	8	-		



### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### 1. Теория и методология инженерного исследования

1.1. Теория и методология инженерного исследования. Организация и проведение инженерного исследования.

Теория и методология инженерного исследования.

1.2. Планирование и проведение экспериментальных исследований

Планирование и проведение экспериментальных исследований.

#### 2. Экспертные оценки и интеллектуальная собственность в инженерных исследованиях

2.1. Экспертные оценки в инженерных исследованиях

Экспертные оценки в инженерных исследованиях.

2.2. Интеллектуальная собственность и её защита

Интеллектуальная собственность и её защита.

2.3. Импортзамещение и реверс-инжиниринг (обратное проектирование)

Импортзамещение и реверс-инжиниринг (обратное проектирование).

#### 3. Автоматизированные системы научных исследований

3.1. Автоматизированные системы научных исследований

Автоматизированные системы научных исследований.

3.2. Представление результатов инженерных исследований

Представление результатов инженерных исследований.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Семинар 4. Задачи на противоречие;
2. Семинар 8. Задачи на моделирование посредством искусственных нейронных сетей;
3. Семинар 1. Задачи на анализ исходной ситуации и постановку задач;
4. Семинар 2. Задачи на идеальный конечный результат;
5. Семинар 5. Задачи на противоречие;
6. Семинар 6. Задачи на групповые методы;
7. Семинар 7. Задачи на линейный регрессионный анализ;
8. Семинар 3. Задачи на физические эффекты.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Методы разрешения противоречий в технических системах"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Операторы задач устранения технических противоречий"

3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Группа методов «Энергетика»"

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)			Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	
<b>Знать:</b>					
основы математической статистики в формулировании критерия принятия решения	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	+			Контрольная работа/КМ-1
основы теории вероятностей и математической статистики в инженерном исследовании	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>	+			Контрольная работа/КМ-1
цели и задачи исследований в области теплоэнергетике	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub>	+			Контрольная работа/КМ-1
приемы, стандарты решения изобретательских задач	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>		+		Контрольная работа/КМ-2
основные средства и методы анализа изобретения с точки зрения перспективного развития конструкций и систем в энергетике	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub>		+		Контрольная работа/КМ-2
алгоритмы решения изобретательских задач	ИД-3 <sub>ОПК-2</sub>		+		Контрольная работа/КМ-2
<b>Уметь:</b>					
проводить анализ полученных результатов исследования	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>			+	Контрольная работа/КМ-3
определять последовательность решения задач	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>			+	Контрольная работа/КМ-3
формулировать цели и задачи исследования	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub>			+	Контрольная работа/КМ-3
применять средства анализа изобретения с точки зрения перспективного развития конструкций и систем в энергетике	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>			+	Контрольная работа/КМ-3
обосновывать выбор методов и средств анализа изобретения с точки зрения перспективного развития конструкций и систем в энергетике	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub>			+	Контрольная работа/КМ-3
применять методы анализа изобретения с точки зрения перспективного развития конструкций и систем в энергетике	ИД-3 <sub>ОПК-2</sub>			+	Контрольная работа/КМ-3

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**2 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-1 (Контрольная работа)
2. КМ-2 (Контрольная работа)
3. КМ-3 (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

Зачет (Семестр №2)

На основании баллов, полученных за КМ. при необходимости - использование промежуточной аттестации

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Ревенков, А. В. Теория и практика решения технических задач : учебное пособие для вузов / А. В. Ревенков, Е. В. Резчикова. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Форум, 2013. – 384 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-91134-750-5.;
2. Альтшуллер, Г. С. Алгоритм изобретения / Г. С. Альтшуллер. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Московский рабочий, 1973. – 296 с.;
3. Альтшуллер, Г. С. Как стать гением : Жизненная стратегия творческой личности / Г. С. Альтшуллер, И. М. Верткин. – Мн. : Беларусь, 1994. – 479 с. – ISBN 985-01-0075-3 : 4000.00.;
4. Кукалев, С. В. Правила творческого мышления, или тайные пружины ТРИЗ / С. В. Кукалев. – М. : Форум : ИНФРА-М, 2014. – 416 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-91134-757-4.;
5. Шустов, М. А. Методические основы инженерно-технического творчества : монография / М. А. Шустов. – М. : ИНФРА-М, 2017. – 128 с. – (Научная мысль). – ISBN 978-5-16-009927-9.;
6. Конопатов С. Н.- "Решение нестандартных инженерно-экономических задач посредством ТРИЗ", (2-е изд., испр. и доп.), Издательство: "Дашков и К", Москва, 2019 - (121 с.) <https://e.lanbook.com/book/173898>;
7. А. А. Гин- "Триз-педагогика: учим креативно мыслить", Издательство: "Вита-Пресс", Москва, 2016 - (96 с.) <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458906>.

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;

4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

### 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ш-206, Лекционная аудитория	стол преподавателя, стол компьютерный, вешалка для одежды, тумба, мультимедийный проектор, указка лазерная, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, инструменты для практических занятий
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ш-205, Компьютерный класс	стол преподавателя, стол компьютерный, тумба, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, наборы демонстрационного оборудования, инструменты для практических занятий
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ш-205, Компьютерный класс	стол преподавателя, стол компьютерный, тумба, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, наборы демонстрационного оборудования, инструменты для практических занятий
Помещения для самостоятельной работы	Ш-205, Компьютерный класс	стол преподавателя, стол компьютерный, тумба, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, наборы демонстрационного оборудования, инструменты для практических занятий
Помещения для консультирования	Ш-206, Лекционная аудитория	стол преподавателя, стол компьютерный, вешалка для одежды, тумба, мультимедийный проектор, указка лазерная, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, инструменты для практических занятий
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	3-318, Помещение не существует	стеллаж для хранения инвентаря, стол, стул, шкаф

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Теория и практика инженерного исследования

(название дисциплины)

#### 2 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 КМ-1 (Контрольная работа)

КМ-2 КМ-2 (Контрольная работа)

КМ-3 КМ-3 (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	5	10	15
1	Теория и методология инженерного исследования				
1.1	Теория и методология инженерного исследования. Организация и проведение инженерного исследования.		+		
1.2	Планирование и проведение экспериментальных исследований		+		
2	Экспертные оценки и интеллектуальная собственность в инженерных исследованиях				
2.1	Экспертные оценки в инженерных исследованиях			+	
2.2	Интеллектуальная собственность и её защита			+	
2.3	Импортозамещение и реверс-инжиниринг (обратное проектирование)			+	
3	Автоматизированные системы научных исследований				
3.1	Автоматизированные системы научных исследований				+
3.2	Представление результатов инженерных исследований				+
Вес КМ, %:			30	35	35