

**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: Управление проектами в теплоэнергетике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины
РАЗРАБОТКА ПРИКЛАДНЫХ ЦИФРОВЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ И ВОДОРОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.10.03.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 2;
Часов (всего) по учебному плану:	72 часа
Лекции	не предусмотрено учебным планом
Практические занятия	1 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	1 семестр - 39,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Тестирование Контрольная работа Расчетно-графическая работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	1 семестр - 0,3 часа;

Москва 2022

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Маленков А.С.
	Идентификатор	R3cd28c4c-MalenkovAS-de247da

(подпись)

А.С. Маленков

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Фрей Д.А.
	Идентификатор	R5b6e86e9-FreyDA-4615d1cb

(подпись)

Д.А. Фрей

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Курдюкова Г.Н.
	Идентификатор	R6ab6dd0d-KurdiukovaGN-ca01d8c

(подпись)

Г.Н. Курдюкова

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение основ разработки цифровых решений для теплоэнергетики на примере прикладного программного обеспечения для проведения проектировочных или поверочных расчетов теплоэнергетического оборудования

Задачи дисциплины

- изучение объектно-ориентированного подхода при разработке программного обеспечения;;
- освоение инструментов и сред для разработки программного обеспечения;;
- изучение подходов к разработке модульных интерактивных приложений;;
- изучение принципов разработки пользовательских интерфейсов;;
- изучение принципов проектирования структуры программного обеспечения для проведения проектировочных или поверочных расчетов теплоэнергетического оборудования..

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-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-3 _{ОПК-2} Представляет результаты выполненной работы	знать: - основы объектно-ориентированного подхода к созданию программного обеспечения;; - основы работы с инструментами и средами для разработки программного обеспечения; уметь: - проектировать структуру модульного программного обеспечения для проведения проектировочных или поверочных расчетов теплоэнергетического оборудования;; - создавать прототипы модульного программного обеспечения для проведения для проведения проектировочных или поверочных расчетов теплоэнергетического оборудования..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Управление проектами в теплоэнергетике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне среднего общего образования.

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	Основы объектно-ориентированного подхода при разработке цифровых решений	18	1	-	-	8	-	-	-	-	-	10	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основы объектно-ориентированного подхода при разработке цифровых решений"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основы объектно-ориентированного подхода при разработке цифровых решений"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], 15-45</p>
1.1	Изучение основ работы с данными и особенности выполнения математических операций на примере современного языка программирования	9		-	-	4	-	-	-	-	-	5	-	
1.2	Изучение основ объектно-ориентированного подхода в программировании	9		-	-	4	-	-	-	-	-	5	-	
2	Реализация расчетных алгоритмов в виде программного кода	18		-	-	8	-	-	-	-	-	10	-	
2.1	Освоение среды разработчика приложения	9		-	-	4	-	-	-	-	-	5	-	
2.2	Программная реализация расчетного алгоритма	9		-	-	4	-	-	-	-	-	5	-	

												источников: [3], 224-236	
3	Разработка интерфейса пользователя программного обеспечения	18	-	-	8	-	-	-	-	-	10	-	Подготовка к текущему контролю: Повторение материала по разделу "Разработка интерфейса пользователя программного обеспечения" Самостоятельное изучение
3.1	Проектирование структуры программного обеспечения	9	-	-	4	-	-	-	-	-	5	-	теоретического материала: Изучение дополнительного материала по разделу "Разработка интерфейса пользователя программного обеспечения"
3.2	Изучение принципов построения пользовательских интерфейсов, проектирование интерфейса	9	-	-	4	-	-	-	-	-	5	-	Изучение материалов литературных источников: [1], 465-472
4	Разработка структуры и реализация модульного программного обеспечения	17.7	-	-	8	-	-	-	-	-	9.7	-	Подготовка к текущему контролю: Повторение материала по разделу "Разработка структуры и реализация модульного программного обеспечения" Самостоятельное изучение
4.1	Реализация модулей программного обеспечения	9	-	-	4	-	-	-	-	-	5	-	теоретического материала: Изучение дополнительного материала по разделу "Разработка структуры и реализация модульного программного обеспечения"
4.2	Реализация взаимодействия между программными модулями приложения	8.7	-	-	4	-	-	-	-	-	4.7	-	Изучение материалов литературных источников: [2], 148-167
	Зачет с оценкой	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	Всего за семестр	72.0	-	-	32	-	-	-	-	0.3	39.7	-	
	Итого за семестр	72.0	-	-	32	-	-	-	-	0.3	39.7	-	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Основы объектно-ориентированного подхода при разработке цифровых решений

1.1. Изучение основ работы с данными и особенности выполнения математических операций на примере современного языка программирования

Работа с данными в современных языках программирования: типы данных, массивы и списки.. Классы: поля, свойства и методы..

1.2. Изучение основ объектно-ориентированного подхода в программировании

Объектно-ориентированный подход: абстракция, полиморфизм и наследование при построении логики работы программного обеспечения..

2. Реализация расчетных алгоритмов в виде программного кода

2.1. Освоение среды разработчика приложения

Установка и настройка сред разработки. Создание и ведение программного проекта. Математические пакеты с открытым исходным кодом для сложных вычислений.

2.2. Программная реализация расчетного алгоритма

Основы программной реализации алгоритмов. Практический пример программной реализации алгоритма расчета энергетического оборудования.

3. Разработка интерфейса пользователя программного обеспечения

3.1. Проектирование структуры программного обеспечения

Основные типы элементов интерфейса. Обработка событий.

3.2. Изучение принципов построения пользовательских интерфейсов, проектирование интерфейса

Понятие о динамическом интерфейсе. Практическая реализация прототипа динамического интерфейса.

4. Разработка структуры и реализация модульного программного обеспечения

4.1. Реализация модулей программного обеспечения

Варианты организации взаимосвязи между модулями приложения.. Основы разработки серверных приложений для обработки данных, поступающих от приложения-клиента.

4.2. Реализация взаимодействия между программными модулями приложения

JSON как формат передачи данных между клиентом и сервером, работа с JSON в современных объектно-ориентированных языках программирования..

3.3. Темы практических занятий

1. Изучение основ работы с данными и особенности выполнения математических операций на примере современного языка программирования;

2. Изучение основ объектно-ориентированного подхода в программировании;

3. Освоение среды разработчика приложения;

4. Программная реализация расчетного алгоритма;

5. Проектирование структуры программного обеспечения;

6. Изучение принципов построения пользовательских интерфейсов, проектирование

интерфейса;

7. Реализация модулей программного обеспечения;

8. Реализация взаимодействия между программными модулями приложения.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы объектно-ориентированного подхода при разработке цифровых решений"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Реализация расчетных алгоритмов в виде программного кода"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Разработка интерфейса пользователя программного обеспечения"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Разработка структуры и реализация модульного программного обеспечения"

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	4	
Знать:						
основы работы с инструментами и средами для разработки программного обеспечения;	ИД-3опк-2		+			Тестирование/Работа с инструментами и средами для разработки программного обеспечения
основы объектно-ориентированного подхода к созданию программного обеспечения;	ИД-3опк-2	+				Тестирование/Объектно-ориентированное программирование
Уметь:						
создавать прототипы модульного программного обеспечения для проведения проектировочных или проверочных расчетов теплоэнергетического оборудования.	ИД-3опк-2				+	Расчетно-графическая работа/Разработка прототипа модульного программного обеспечения
проектировать структуру модульного программного обеспечения для проведения проектировочных или проверочных расчетов теплоэнергетического оборудования;	ИД-3опк-2			+		Контрольная работа/Проектирование структуры модульного программного обеспечения

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

1 семестр

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Объектно-ориентированное программирование (Тестирование)
2. Работа с инструментами и средами для разработки программного обеспечения (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Проектирование структуры модульного программного обеспечения (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Разработка прототипа модульного программного обеспечения (Расчетно-графическая работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №1)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о БАРС НИУ "МЭИ".

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Биллиг, В. А. Основы объектного программирования на С# (С# 3.0, Visual Studio 2008) : учебное пособие / В. А. Биллиг . – М. : Интернет-Ун-т информ. технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013 . – 582 с. – (Основы информационных технологий) . - ISBN 978-5-9963-0259-8 .;
2. Залогова, Л. А. Основы объектно-ориентированного программирования на базе языка С# : учебное пособие / Л. А. Залогова . – 2-е изд., стер . – Санкт-Петербург : Лань, 2020 . – 192 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-4757-2 .;
3. Марченко А. Л.- "Введение в программирование на С# 2.0", (2-е изд.), Издательство: "ИНТУИТ", Москва, 2016 - (642 с.)
<https://e.lanbook.com/book/100697>;
4. Павловская Т. А.- "Программирование на языке высокого уровня С#", (2-е изд.), Издательство: "ИНТУИТ", Москва, 2016 - (245 с.)
<https://e.lanbook.com/book/100413>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Visual Studio Community.

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
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	3-207, Компьютерный класс каф. "ПТС"	стеллаж для хранения книг, стул, шкаф, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	3-207, Компьютерный класс каф. "ПТС"	стеллаж для хранения книг, стул, шкаф, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	В-208, Помещение учебно-вспомогательного персонала каф. "ПТС"	кресло рабочее, стол преподавателя, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, доска маркерная, компьютер персональный, холодильник
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-206, Кабинет сотрудников каф. "ПТС"	стул, шкаф для документов, стол письменный, кондиционер, дипломные и курсовые работы студентов

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка прикладных цифровых решений для теплоэнергетики и водородных технологий

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Объектно-ориентированное программирование (Тестирование)
- КМ-2 Работа с инструментами и средами для разработки программного обеспечения (Тестирование)
- КМ-3 Проектирование структуры модульного программного обеспечения (Контрольная работа)
- КМ-4 Разработка прототипа модульного программного обеспечения (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Основы объектно-ориентированного подхода при разработке цифровых решений					
1.1	Изучение основ работы с данными и особенности выполнения математических операций на примере современного языка программирования		+			
1.2	Изучение основ объектно-ориентированного подхода в программировании		+			
2	Реализация расчетных алгоритмов в виде программного кода					
2.1	Освоение среды разработчика приложения			+		
2.2	Программная реализация расчетного алгоритма			+		
3	Разработка интерфейса пользователя программного обеспечения					
3.1	Проектирование структуры программного обеспечения				+	
3.2	Изучение принципов построения пользовательских интерфейсов, проектирование интерфейса				+	
4	Разработка структуры и реализация модульного программного обеспечения					
4.1	Реализация модулей программного обеспечения					+
4.2	Реализация взаимодействия между программными модулями приложения					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25