

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

---

Направление подготовки/специальность: 38.04.01 Экономика

Наименование образовательной программы: Экономика и финансы цифровой энергетики

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.06</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 4;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>1 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 109,5 часов;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>1 семестр - 0 часов;</b>

**Москва 2023**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кутько Н.Е.
	Идентификатор	R8d5bd572-KutkoNY-cb4af18a

(подпись)

Н.Е. Кутько

(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рукина Е.И.
	Идентификатор	Re8cc5752-RukinaYI-23d03ae5

(подпись)

Е.И. Рукина

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Курдюкова Г.Н.
	Идентификатор	R6ab6dd0d-KurdiukovaGN-ca01d8d

(подпись)

Г.Н. Курдюкова

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Формирование систематизированных знаний о месте и роли цифровых технологий в энергетической отрасли, особенностей элементов энергетической инфраструктуры, развитие гибкого экономического мышления, представления об эффекте от внедрения цифровых продуктов во вновь создаваемые объекты и уже действующие, приобретение навыков для использования полученных знаний для выполнения профессиональных задач.

### Задачи дисциплины

- Изучение основных понятий цифровизации энергетической отрасли;
- Приобретение знаний об изменении эффективности и надежности энергетических систем с внедрением цифровых технологий.;
- Приобретение навыков анализа экономического эффекта от применения разных цифровых решений;
- Овладения навыками анализа данных в условиях недостатка информации и ее избытка..

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
ПК-2 Способен разрабатывать финансово–экономические модели проекта, в том числе государственно-частного партнерства	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Формирует целевые функции эффективности участников проекта в том числе в условиях государственно-частного партнерства	знать: - Современную структуру рынков энергетической продукции и ее (энерг. продукции) технологические особенности; - Особенности энергетического рынка; - Основные направления проникновения цифровой отрасли в энергетическую.  уметь: - Идентифицировать потенциально возможные риски программных продуктов в энергетических компаниях; - Проводить оценку положительных эффектов от внедрения цифровых технологий в цепочку "генератор энергии (источник) - сеть - потребитель".
ПК-2 Способен разрабатывать финансово–экономические модели проекта, в том числе государственно-частного партнерства	ИД-3 <sub>ПК-2</sub> Способен оценить системный эффект от реализации проекта энергокомпании в условиях цифровой трансформации	уметь: - Делать быстрый анализ программного продукта для энергетического объекта.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Экономика и финансы цифровой энергетики (далее – ОПОП), направления подготовки 38.04.01 Экономика, 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 4 зачетных единицы, 144 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	Раздел 1. Основные понятия.	8	1	4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	
1.1	Введение, основные понятия.	8		4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	
2	Раздел 2 Цифровые технологии в большой энергетике	8		4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	
2.1	Цифровые технологии в большой энергетике	8		4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	
3	Раздел 3 Программное обеспечение большой энергетике	8		4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	
3.1	Программное обеспечение для большой энергетике	8		4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	
4	Раздел 4 Программное обеспечение потребителя	8		4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	
4.1	Программное обеспечение потребителя, малой энергетике, смежных отраслей	8		4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	
	Экзамен	0.5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>32.5</b>		<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.5</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>32.5</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.5</b>		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. Раздел 1. Основные понятия.

#### 1.1. Введение, основные понятия.

Понятие системного эффекта, понятие синергетического эффекта, проникновение информационных технологий энергетику, Преимущества и недостатки цифровизации, проявление информационных технологий в отраслях народного хозяйства. IT как самостоятельная отрасль и как вспомогательная..

### 2. Раздел 2 Цифровые технологии в большой энергетике

#### 2.1. Цифровые технологии в большой энергетике

Структура "Источник (генератор) - транспорт (сеть) - потребитель", централизованная генерация и тенденции к распределенной генерации, самобалансирующиеся системы и рынок, цифровой двойник..

### 3. Раздел 3 Программное обеспечение большой энергетике

#### 3.1. Программное обеспечение для большой энергетике

2-мерный двойник, масштабирование времени, модели больших физических объектов - тепловых, атомных, гидроэлектростанций. Уникальность, адекватность модели. Компании разработчики. 3 мерный двойник (виртуальная и дополненная реальность ), ПО для управления объектом, ПО для обучения персонала. Запросы на новые профессии. Изменение процессов эксплуатации объекта (упрощение, повышение наглядности, сокращение сроков).

### 4. Раздел 4 Программное обеспечение потребителя

#### 4.1. Программное обеспечение потребителя, малой энергетике, смежных отраслей

1 Программное обеспечение потребителя. BIM технологии в строительстве и инженерии, стандартизация. Степень зрелости BIM технологии. ПО для управления коммунальным хозяйством. Приложения для эксплуатации здания, генерация больших данных. Конкурентоспособность компаний и степень цифровизации бизнес- процессов, энергетика может стать "нормальным товарным" поставщиком..

## **3.3. Темы практических занятий**

не предусмотрено

## **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

## **3.5 Консультации**

## **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	
<b>Знать:</b>						
Основные направления проникновения цифровой отрасли в энергетическую	ИД-1 <sub>ПК-2</sub>					
Особенности энергетического рынка	ИД-1 <sub>ПК-2</sub>					
Современную структуру рынков энергетической продукции и ее (энерг. продукции) технологические особенности	ИД-1 <sub>ПК-2</sub>					
<b>Уметь:</b>						
Проводить оценку положительных эффектов от внедрения цифровых технологий в цепочку "генератор энергии (источник) - сеть - потребитель"	ИД-1 <sub>ПК-2</sub>					
Идентифицировать потенциально возможные риски программных продуктов в энергетических компаниях	ИД-1 <sub>ПК-2</sub>					
Делать быстрый анализ программного продукта для энергетического объекта	ИД-3 <sub>ПК-2</sub>					



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

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

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

Экзамен (Семестр №1)

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:**

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

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. OpenVPN.

##### **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. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>

#### **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Тип помещения</b>	<b>Номер аудитории, наименование</b>	<b>Оснащение</b>
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	С-303, Учебная аудитория	стол, стул, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, ноутбук
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	С-303, Учебная аудитория	стол, стул, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, ноутбук
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	С-303, Учебная аудитория	стол, стул, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, ноутбук
Помещения для	С-304/1, Научно-	стол, стул, шкаф для одежды, вешалка для

самостоятельной работы	исследовательская лаборатория	одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, ноутбук, компьютер персональный
	С-311, Компьютерный класс каф. "ЭЭП"	кресло рабочее, стол, стул, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, ноутбук, компьютер персональный, инвентарь специализированный
Помещения для консультирования	С-306, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	С-308, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
	С-310/1, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
	С-310/2, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
	С-316, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер
	С-318, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
	С-313, Преподавательская	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	С-304/2, Архив	стеллаж

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ****Технологические основы цифровизации в энергетике**

(название дисциплины)

**1 семестр****Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:****Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:
		Неделя КМ:
1	Раздел 1. Основные понятия.	
1.1	Введение, основные понятия.	
2	Раздел 2 Цифровые технологии в большой энергетике	
2.1	Цифровые технологии в большой энергетике	
3	Раздел 3 Программное обеспечение большой энергетики	
3.1	Программное обеспечение для большой энергетики	
4	Раздел 4 Программное обеспечение потребителя	
4.1	Программное обеспечение потребителя, малой энергетики, смежных отраслей	
		Вес КМ, %: