

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: Автономные энергетические системы. Водородная и электрохимическая энергетика

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.10.03.01
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:	
Контрольная 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	Писарев Д.С.
	Идентификатор	Radb74374-PisarevDS-0915d1cb

(подпись)

Д.С. Писарев

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ланская И.И.
	Идентификатор	R3db6324d-Lanskyall-6f410db9

(подпись)

И.И. Ланская

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кулешов Н.В.
	Идентификатор	Re9c42de9-KuleshovNV-bc390ed6

(подпись)

Н.В. Кулешов

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: получение комплексного представления о создании и использовании трёхмерных геометрических моделей в САПР.

Задачи дисциплины

- изучение данных, которые можно получать и задавать в цифровой геометрической модели.;
- изучение структуры цифрового пространства и цифровой модели.;
- изучение особенностей проектирования с использованием САПР.;
- изучение принципов применения САПР.;
- ознакомление со способами и методами моделирования физических процессов в цифровом пространстве..

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-3 _{ОПК-1} Формулирует критерии принятия решения	знать: - Критерии и параметры автоматизации построения геометрической модели.. уметь: - использовать системы автоматизированного проектирования для оценки физических параметров геометрической модели..
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-1 _{ОПК-2} Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	знать: - математическое обеспечение систем автоматизированного проектирования.. уметь: - уметь использовать основной функционал и алгоритмы построения геометрических моделей с использованием САД программ..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Автономные энергетические системы. Водородная и электрохимическая энергетика (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	Основные принципы и определения трёхмерного моделирования	13.2	1	-	-	6	-	-	-	-	-	7.2	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основные принципы и определения трёхмерного моделирования"</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Основные принципы и определения трёхмерного моделирования" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], 250-258</p>
1.1	Основные принципы и определения трёхмерного моделирования	13.2		-	-	6	-	-	-	-	-	7.2	-	
2	Основы использования САД программ	16		-	-	8	-	-	-	-	-	8	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основы использования САД программ"</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Основы использования САД программ" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 121-128 [4], 42-56</p>
2.1	Основы использования САД программ	16		-	-	8	-	-	-	-	-	8	-	
3	Принципы проектирования и построения 3D-моделей	22	-	-	10	-	-	-	-	-	12	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Принципы проектирования и построения 3D-моделей"</p>	

3.1	Принципы проектирования и построения 3D-моделей	22	-	-	10	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Принципы проектирования и построения 3D-моделей" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 200-235 [6], 22-25
4	Математическое моделирование физических процессов в САЕ программах	20.5	-	-	8	-	-	-	-	-	12.5	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Математическое моделирование физических процессов в САЕ программах"
4.1	Математическое моделирование физических процессов в САЕ программах	20.5	-	-	8	-	-	-	-	-	12.5	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Математическое моделирование физических процессов в САЕ программах" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 356-378
	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; 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. Основные принципы и определения трёхмерного моделирования

1.1. Основные принципы и определения трёхмерного моделирования

Виды трёхмерных моделей.. Виртуальное пространство.. Элементы и правила создания эскиза.. Размеры, взаимосвязи и привязки.. Основные алгоритмы и функции создания объёма.. Дополнительные функции, справочная и вспомогательная геометрия..

2. Основы использования CAD программ

2.1. Основы использования CAD программ

Создание каркасных металлоконструкций.. Создание изделий из листового материала.. Создание изделий с использованием оболочек.. Настройка шаблонов и библиотек..

3. Принципы проектирования и построения 3D-моделей

3.1. Принципы проектирования и построения 3D-моделей

Прямое проектирование.. Обратное проектирование.. Параметрическое моделирование.. Моделирование свободных форм..

4. Математическое моделирование физических процессов в CAE программах

4.1. Математическое моделирование физических процессов в CAE программах

Анализ механических нагрузжений. Анализ течений жидкостей и газов.

3.3. Темы практических занятий

1. Основные принципы и определения трёхмерного моделирования;
2. Основы использования CAD программ;
3. Принципы проектирования и построения 3D-моделей;
4. Математическое моделирование физических процессов в CAE программах.

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	
Знать:						
Критерии и параметры автоматизации построения геометрической модели.	ИД-3 _{ОПК-1}			+		Контрольная работа/КМ-3
математическое обеспечение систем автоматизированного проектирования.	ИД-1 _{ОПК-2}		+			Контрольная работа/КМ-2
Уметь:						
использовать системы автоматизированного проектирования для оценки физических параметров геометрической модели.	ИД-3 _{ОПК-1}				+	Контрольная работа/КМ-4
уметь использовать основной функционал и алгоритмы построения геометрических моделей с использованием САД программ.	ИД-1 _{ОПК-2}	+				Контрольная работа/КМ-1

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: Компьютерное задание

1. КМ-1 (Контрольная работа)
2. КМ-2 (Контрольная работа)
3. КМ-3 (Контрольная работа)
4. КМ-4 (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (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:

1. Алямовский А. А.- "Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2010 - (464 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1319;
2. Алямовский А. А.- "SOLIDWORKS Simulation и FloEFD. Практика, методология, идеология", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2018 - (658 с.)
<https://e.lanbook.com/book/131715>;
3. Ковалева Т. И.- "Функциональные возможности построения твердотельных моделей в системе Solid Works: Методические указания", Издательство: "ПГУПС", Санкт-Петербург, 2013 - (32 с.)
https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41124;
4. Авилов А. В.,Авилова Н. В.,Авилов А. В.,Авилова Н. В.- "Системы автоматизированного проектирования. Проектирование в системах «AutoCAD», «AutoDESK Inventor», «Solid Works»: практикум", Издательство: "Донской ГТУ", Ростов-на-Дону, 2018 - (88 с.)
<https://e.lanbook.com/book/238097>;
5. Голованов, Н. Н. Геометрическое моделирование / Н. Н. Голованов . – М. : Физматлит, 2002 . – 472 с. + CD-ROM . - ISBN 5-940520-48-0 .;
6. Лешихина, И. Е. Геометрические модели трехмерных поверхностей. Метод построения поверхностей по кинематическому принципу : Учебное пособие по курсу "Геометрическое моделирование в САПР" по направлению "Системы автоматизированного проектирования" / И. Е. Лешихина, М. А. Пирогова, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2002 . – 47 с. - ISBN 5-7046-0838-8 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Майнд Видеоконференции.

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. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
10. Журнал Science - <https://www.sciencemag.org/>
11. Коллекция журналов Taylor & Francis Group - <https://www.tandfonline.com/>
12. Журналы издательства Wiley - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
13. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
14. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
15. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
16. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
	отсутствует	

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**Геометрическое моделирование**

(название дисциплины)

1 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)

КМ-4 КМ-4 (Контрольная 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	Основные принципы и определения трёхмерного моделирования					
1.1	Основные принципы и определения трёхмерного моделирования		+			
2	Основы использования САД программ					
2.1	Основы использования САД программ			+		
3	Принципы проектирования и построения 3D-моделей					
3.1	Принципы проектирования и построения 3D-моделей				+	
4	Математическое моделирование физических процессов в САЕ программах					
4.1	Математическое моделирование физических процессов в САЕ программах					+
Вес КМ, %:			15	30	35	20