

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

Направление подготовки/специальность: 15.04.03 Прикладная механика

Наименование образовательной программы: Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
CAD/CAE-ТЕХНОЛОГИИ

| | |
|---|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.05.02.01 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 2 семестр - 5; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 180 часов |
| Лекции | 2 семестр - 16 часов; |
| Практические занятия | 2 семестр - 32 часа; |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | 2 семестр - 16 часов; |
| Самостоятельная работа | 2 семестр - 111,4 часов; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | 2 семестр - 4 часа; |
| включая: Тестирование Контрольная работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Зачет с оценкой | 2 семестр - 0,3 часа; |
| Защита курсовой работы | 2 семестр - 0,3 часа; |
| | всего - 0,6 часа |

Москва 2026

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

| | | |
|---|--|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Щугорев А.В. |
| | Идентификатор | Rd634188c-ShchugorevAV-95366a |

А.В. Щугорев

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

| | | |
|---|--|---------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Цой В.Э. |
| | Идентификатор | Rd9d3a9dd-TsoyVE-b05eb4b4 |

В.Э. Цой

Заведующий выпускающей
кафедрой

| | | |
|---|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Меркурьев И.В. |
| | Идентификатор | Rd52c763c-MerkuryevIV-1e4a883c |

И.В. Меркурьев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Целью дисциплины является освоение основ работы с системами инженерного проектирования и анализа..

Задачи дисциплины

- – изучение основных терминов, методологии, задач и перспектив развития CAD/CAE-технологий;

- – освоение основ моделирования и расчета машиностроительных конструкций и их элементов с помощью CAD/CAE-технологий, получение навыков выполнения проектных работ с применением систем автоматизированного проектирования, создания проектной и конструкторской документации.

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-1 Готов участвовать в научных и расчетно-экспериментальных исследованиях объектов профессиональной деятельности с целью обеспечения их прочности, жесткости, устойчивости, долговечности, безопасности и надежности | ИД-1 _{ПК-1} Способен разрабатывать компьютерные модели объектов профессиональной деятельности, применяя современные CAD-CAE - технологии | знать: - - принципы компьютерного моделирования; - - основные этапы твердотельного моделирования в системе SolidWorks; - - состав проектной и конструкторской документации; - - терминологию и основные понятия CAD/CAE-технологий. уметь: - - формировать проектную и конструкторскую документацию; - - проводить расчет и анализ созданных моделей в конечно-элементном расчетном комплексе ANSYS; - - создавать компьютерные модели конструкций в системе SolidWorks. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры (далее – ОПОП), направления подготовки 15.04.03 Прикладная механика, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Дисциплина базируется на дисциплинах бакалавриата по направлению 15.03.03 Прикладная механика, а также на дисциплине «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг».

- уметь Дисциплина базируется на дисциплинах бакалавриата по направлению 15.03.03 Прикладная механика, а также на дисциплине «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг».

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 5 зачетных единиц, 180 часов.

| № 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 | Введение | 40 | 2 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 32 | - | <i><u>Изучение материалов литературных источников:</u></i> [3], 5-35 | |
| 1.1 | Введение | 40 | | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | - | 32 | | - |
| 2 | Твердотельное моделирование в системе SolidWorks | 64 | | 8 | - | 16 | - | - | - | - | - | - | 40 | - | <i><u>Изучение материалов литературных источников:</u></i> [1], 26-69 |
| 2.1 | Твердотельное моделирование в системе SolidWorks | 64 | | 8 | - | 16 | - | - | - | - | - | - | 40 | - | |
| 3 | Расчетная часть | 37.7 | | 4 | - | 12 | - | - | - | - | - | - | 21.7 | - | <i><u>Изучение материалов литературных источников:</u></i> [2], 69-99 |
| 3.1 | Расчетная часть | 37.7 | | 4 | - | 12 | - | - | - | - | - | - | 21.7 | - | |
| | Зачет с оценкой | 18.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | 17.7 | |
| | Курсовая работа (КР) | 20.3 | | - | - | - | 16 | - | 4 | - | - | 0.3 | - | - | |
| | Всего за семестр | 180.0 | | 16 | - | 32 | 16 | - | 4 | - | - | 0.6 | 93.7 | 17.7 | |
| | Итого за семестр | 180.0 | | 16 | - | 32 | 16 | | 4 | | 0.6 | 111.4 | | | |

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. Введение

1.1. Введение

Терминология, основные понятия, история и перспективы развития CAD/CAE-технологии.. Математические модели и компьютерное моделирование.. Основные виды конструкторской документации, необходимой для моделирования (или получаемые на выходе) с помощью CAD/CAE-технологии..

2. Твердотельное моделирование в системе SolidWorks

2.1. Твердотельное моделирование в системе SolidWorks

Основные этапы создания твердотельной модели.. Получение конструкторской документации..

3. Расчетная часть

3.1. Расчетная часть

Расчёт геометрических характеристик твердотельных конструкций.. Анализ динамики и прочности в программах реализующих метод конечных элементов..

3.3. Темы практических занятий

1. 9.Анализ динамики и прочности в программах реализующих метод конечных элементов.;
2. 8.Расчёт геометрических характеристик твердотельных конструкций;
3. 2.Освоение интерфейса. Создание эскизов.;
4. 3.Создание твердотельных деталей.;
5. 4.Создание подкреплённой оболочечной модели.;
6. 5.Создание твердотельных моделей по чертежу.;
7. 6.Создание сборки снизу вверх.;
8. 7.Создание чертежей из твердотельных деталей;
9. 1.Математические модели и компьютерное моделирование..

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

2 Семестр

Курсовая работа (КР)

График выполнения курсового проекта

| Неделя | 1 - 4 | 5 - 8 | 9 - 12 | 13 - 16 | Зачетная |
|--------------------------|-------|-------|--------|---------|--------------------------|
| Раздел курсового проекта | 1 | 2 | 3 | 4 | Защита курсового проекта |
| Объем раздела, % | 20 | 25 | 25 | 30 | - |
| Выполненный объем | 20 | 45 | 70 | 100 | - |

| | | | | | |
|--------------------------|--|--|--|--|--|
| нарастающим итогом, % | | | | | |
|--------------------------|--|--|--|--|--|

| Номер раздела | Раздел курсового проекта |
|---------------|---------------------------|
| 1 | ВВодное занятие |
| 2 | выдача задания |
| 3 | моделирование конструкции |
| 4 | расчетная часть |

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 | |
| Знать: | | | | | |
| - терминологию и основные понятия CAD/CAE-технологий | ИД-1ПК-1 | | + | | Тестирование/Тест 1. Основные термины и возможности SolidWorks |
| - состав проектной и конструкторской документации | ИД-1ПК-1 | + | | | Контрольная работа/Контрольная работа 3. «Создание и расчёт твердотельных моделей» |
| - основные этапы твердотельного моделирования в системе SolidWorks | ИД-1ПК-1 | + | | | Контрольная работа/Контрольная работа 1. «Создание твердотельных моделей по чертежу» |
| - принципы компьютерного моделирования | ИД-1ПК-1 | + | | | Контрольная работа/Контрольная работа 2. «Анализ твердотельных моделей» |
| Уметь: | | | | | |
| - создавать компьютерные модели конструкций в системе SolidWorks | ИД-1ПК-1 | | | + | Контрольная работа/Контрольная работа 2. «Анализ твердотельных моделей» |
| - проводить расчет и анализ созданных моделей в конечно-элементном расчетном комплексе ANSYS | ИД-1ПК-1 | | + | | Контрольная работа/Контрольная работа 1. «Создание твердотельных моделей по чертежу» Контрольная работа/Контрольная работа 3. «Создание и расчёт твердотельных моделей» |
| - формировать проектную и конструкторскую документацию | ИД-1ПК-1 | | | + | Тестирование/Тест 1. Основные термины и возможности SolidWorks |

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: Компьютерное задание

1. Контрольная работа 1. «Создание твердотельных моделей по чертежу» (Контрольная работа)
2. Контрольная работа 2. «Анализ твердотельных моделей» (Контрольная работа)
3. Контрольная работа 3. «Создание и расчёт твердотельных моделей» (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Тест 1. Основные термины и возможности SolidWorks (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №2)

Курсовая работа (КР) (Семестр №2)

по итогам оценки в БАРС

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. Прерис, А. М. SolidWorks 2005/2006. : учебный курс / А. М. Прерис. – СПб. : Питер, 2006. – 528 с. – (Учебный курс). – ISBN 5-469-01282-4.;
2. Большаков, В. П. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex : учебный курс (+DVD) / В. П. Большаков, А. Л. Бочков, А. А. Сергеев. – СПб. : Питер, 2011. – 336 с. – ISBN 978-5-49807-774-1.;
3. Ганин Н. Б.- "Проектирование в системе КОМПАС 3D: Учебный курс", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2009 - (440 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1302.

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. Компас 3D.

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. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|--|--|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Б-112, Лаборатория вычислительной механики | стол, стул, доска интерактивная, мультимедийный проектор, компьютер персональный |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Б-112, Лаборатория вычислительной механики | стол, стул, доска интерактивная, мультимедийный проектор, компьютер персональный |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Б-112, Лаборатория вычислительной механики | стол, стул, доска интерактивная, мультимедийный проектор, компьютер персональный |
| Помещения для самостоятельной работы | НТБ-303, Лекционная аудитория | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования | Б-110/1, Кабинет сотрудников каф. "РМДиПМ" | кресло рабочее, стол, стул, шкаф, компьютер персональный |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Б-06а, Учебная лаборатория | стеллаж для хранения книг |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

CAD/CAE-технологии

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Тест 1. Основные термины и возможности SolidWorks (Тестирование)
- КМ-2 Контрольная работа 1. «Создание твердотельных моделей по чертежу» (Контрольная работа)
- КМ-3 Контрольная работа 2. «Анализ твердотельных моделей» (Контрольная работа)
- КМ-4 Контрольная работа 3. «Создание и расчёт твердотельных моделей» (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 | Введение | | | | | |
| 1.1 | Введение | | | + | + | + |
| 2 | Твердотельное моделирование в системе SolidWorks | | | | | |
| 2.1 | Твердотельное моделирование в системе SolidWorks | | + | + | | + |
| 3 | Расчетная часть | | | | | |
| 3.1 | Расчетная часть | | + | | + | |
| Вес КМ, %: | | | 20 | 25 | 25 | 30 |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

CAD/CAE-технологии

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:

КМ-1 тест

КМ-2 контрольная 1

КМ-3 контрольная 2

КМ-4 тест

Вид промежуточной аттестации – защита КР.

| Номер раздела | Раздел курсового проекта/курсовой работы | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 8 | 12 | 16 |
| 1 | Вводное занятие | | + | | | |
| 2 | выдача задания | | | + | | |
| 3 | моделирование конструкции | | | | + | |
| 4 | расчетная часть | | | | | + |
| Вес КМ, %: | | | 20 | 25 | 25 | 30 |