

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА**  
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
**СТИ НИТУ «МИСИС»**

Рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
СТИ НИТУ «МИСИС»  
от «24» июня 2025 г.  
протокол № 26

## Рабочая программа дисциплины

# Компьютерные методы проектирования

Закреплена за кафедрой **Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой**

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль Теплообменные процессы и оборудование при производстве  
металлизированного сырья

Квалификация **Бакалавр**  
Форма обучения **Очная**  
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная работа 38  
часов на контроль

Формы контроля в семестрах:  
зачет 7

### Распределение часов дисциплины по семестрам


Семестр	7		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Самостоятельная работа	38	38	38	38
Итого	72	72	72	72

Год набора 2023.  
В редакции 2025 г.

Программу составил:  
доцент, кандидат технических наук  
Черменев Евгений Александрович

  
подпись

ассистент  
Кочергин Никита Викторович

  
подпись

Рабочая программа дисциплины

---

**Компьютерные методы проектирования**

---

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,

Профиль: Тепломассообменные процессы и оборудование при производстве металлизированного сырья,  
утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 24.06.2025 г., протокол № 26.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

---

Протокол от «05» июня 2025 г. № 8

Зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой

«05» июня 2025 г.

  
подпись

А.В. Сазонов

Руководитель ОПОП ВО  
зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой,  
кандидат технических наук, доцент

«05» июня 2025 г.

  
подпись

А.В. Сазонов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Цель освоения дисциплины – ознакомить студентов с методиками трёхмерного компьютерного проектирования деталей оборудования для теплоэнергетики, а также визуализации и анимации для деталей и сборок, реализованных в CAD и CAE – системах, и привить навыки работы в этих программах.	
Задачи дисциплины:	
1. Ознакомить обучающихся с методиками трёхмерного компьютерного проектирования деталей оборудования для теплоэнергетики.	
2. Научить методикам визуализации и анимации для деталей и сборок, реализованных в CAD и CAE – системах.	
3. Привить навыки работы в CAD и CAE программах.	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Информатика
2.1.2.	Компьютерная графика
2.1.3	Информационные технологии, автоматизация в металлургии и теплотехнике
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>Знать:</b>	УК-1-31 Методы поиска, обработки и анализа данных, используемых при компьютерном проектировании.
<b>Уметь:</b>	УК-1-У1 Осуществлять поиск, обработку и анализ данных, используемых при компьютерном проектировании.
<b>Владеть:</b>	УК-1-В1 Методиками поиска, обработки и анализа данных, используемых при компьютерном проектировании.
<b>ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</b>	
<b>Знать:</b>	ОПК-1-31 Современные программные комплексы для компьютерного проектирования оборудования и технологических процессов.
<b>Уметь:</b>	ОПК-1-У1 Использовать современные компьютерные системы для осуществления компьютерного проектирования.
<b>Владеть:</b>	ОПК-1-В1 Навыками выбора программного продукта для решения поставленной задачи.
<b>ОПК-5: Способен проектировать процессы и системы, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</b>	
<b>Знать:</b>	ОПК-5-31 Основные подходы к проектированию деталей оборудования и технологических процессов.
<b>Уметь:</b>	ОПК-5-У1 Выбирать соответствующие методики проектирования для своей сферы деятельности.
<b>Владеть:</b>	ОПК-5-В1 Методиками и подходами к проектированию основных деталей оборудования для теплоэнергетики и технологических процессов.
<b>ПК-1: Анализ и совершенствование теплотехнического оборудования на металлургических предприятиях</b>	
<b>Знать:</b>	ПК-1-31 Основы методик проверки конструкций и оптимизации технологических процессов.
<b>Уметь:</b>	ПК-1-У1 Анализировать и проверять полученные проектные решения.
<b>Владеть:</b>	ПК-1-В1 Методами проверки деталей на прочность и оптимизации конструкции.
<b>ПК-2: Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</b>	
<b>Знать:</b>	ПК-2-31 Основные CAD и CAE – системы.
<b>Уметь:</b>	ПК-2-У1 Использовать CAD и CAE – систему для осуществления компьютерного проектирования оборудования для теплоэнергетики.
<b>Владеть:</b>	ПК-2-В1 Навыками работы в CAD и CAE – системах для оформления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Современные программные комплексы для компьютерного проектирования.</b>					
1.1	Современные CAD/CAM и CAE	7	2	УК-1-31	Л 1.1, Л 1.3	

	комплексы и основы работы в них /Пр/			УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-З1 ОПК-1-В1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ПК-2-З1	Л 2.5 Л 3.1	
1.2	Изучение основ работы в CAD/CAM и CAE комплексах /Ср/	7	1	УК-1-З1 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-З1 ОПК-1-В1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ПК-2-З1	Л 1.1, Л 1.3 Л 2.5 Л 3.1	
1.3	Основные типы интерфейсов CAD-программы и работа с ними, типы представления данных, форматы файлов /Пр/	7	6	УК-1-З1 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ПК-2-У1	Л 1.1, Л 1.3 Л 2.5 Л 3.1	
1.4	Изучение интерфейса CAD-программы /Ср/	7	3	УК-1-З1 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ПК-2-У1	Л 1.1, Л 1.3 Л 2.5 Л 3.1	
	<b>Раздел 2. Конструирование силовых элементов машин и агрегатов.</b>					
2.1	Настройка параметров чертежа. Объектная привязка /Пр/	7	2	ОПК-1-У1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.4 Л 2.1-Л 2.4 Л 3.1	
2.2	Изучение способов настройки параметров чертежа /Ср/	7	1	ОПК-1-У1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.4 Л 2.1-Л 2.4 Л 3.1 Э 1, Э 2	
2.3	Команды редактирования объектов /Пр/	7	2	ОПК-1-У1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.4 Л 2.1-Л 2.4 Л 3.1	
2.4	Изучение способов редактирования объектов /Ср/	7	1	ОПК-1-У1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.4 Л 2.1-Л 2.4 Л 3.1 Э 1, Э 2	
2.5	Формирование текста. Нанесение штриховок. Построение таблиц /Пр/	7	2	ОПК-1-У1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.4 Л 2.1-Л 2.4 Л 3.1	
2.6	Изучение способов нанесения текста, штриховок, создания таблиц /Ср/	7	1	ОПК-1-У1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-2-У1	Л 1.1, Л 1.4 Л 2.1-Л 2.4 Л 3.1 Э 1, Э 2	

				ПК-2-В1		
2.7	Подготовка к контрольным мероприятиям /Ср/	7	2	УК-1-З1 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-З1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.3, Л 1.4 Л 2.1-Л 2.5 Л 3.1	
2.8	Простановка размеров /Пр/	7	2	ОПК-1-У1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.4 Л 2.1-Л 2.4 Л 3.1	
2.9	Изучение способов простановки размеров /Ср/	7	1	ОПК-1-У1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.4 Л 2.1-Л 2.4 Л 3.1	
2.10	Редактирование чертежей /Пр/	7	2	ОПК-1-У1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.4 Л 2.1-Л 2.4 Л 3.1	
2.11	Изучение способов редактирования чертежа /Ср/	7	1	ОПК-1-У1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.4 Л 2.1-Л 2.4 Л 3.1	
2.12	Работа с блоками и атрибутами /Пр/	7	2	ОПК-1-У1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.4 Л 2.1-Л 2.4 Л 3.1	
2.13	Изучение способов работы с блоками и атрибутами /Ср/	7	1	ОПК-1-У1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.4 Л 2.1-Л 2.4 Л 3.1	
2.14	Создание и редактирование твердотельных объектов /Пр/	7	2	ОПК-1-У1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.4 Л 2.1-Л 2.4 Л 3.1	
2.15	Изучение способов создания и редактирования твердотельных объектов /Ср/	7	1	ОПК-1-У1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.4 Л 2.1-Л 2.4 Л 3.1	
2.16	Создание параметрических чертежей /Пр/	7	4	ОПК-1-У1 ОПК-5-З1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.4 Л 2.1-Л 2.4 Л 3.1	

2.17	Изучение способов создания параметрических чертежей /Ср/	7	2	ОПК-1-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.4 Л 2.1-Л 2.4 Л 3.1	
2.18	Подготовка к контрольным мероприятиям /Ср/	7	2	ОПК-1-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.4 Л 2.1-Л 2.4 Л 3.1	
	<b>Раздел 3. Проверка и оптимизация конструкций в пакетах прикладных программ.</b>					
3.1	Знакомство с интерфейсом САЕ-программы /Пр/	7	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-2-У1	Л 1.1, Л 1.3 Л 2.5 Л 3.1	
3.2	Изучение интерфейса САЕ-программы /Ср/	7	1	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-2-У1	Л 1.1, Л 1.3 Л 2.5 Л 3.1	
3.3	Создание компьютерной модели для проверки на прочность /Пр/	7	4	ОПК-1-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.3 Л 2.5 Л 3.1	
3.4	Изучение методики создания компьютерной модели для проверки на прочность /Ср/	7	2	ОПК-1-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.3 Л 2.5 Л 3.1	
3.5	Анализ результатов проверки детали на прочность /Пр/	7	2	ОПК-1-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.3 Л 2.5 Л 3.1	
3.6	Изучение методов анализа результатов проверки детали на прочность /Ср/	7	1	ОПК-1-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.3 Л 2.5 Л 3.1	

3.7	Подготовка к контрольным мероприятиям /Ср/	7	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.3 Л 2.5 Л 3.1	
3.8	Выполнение домашнего задания /Ср/	7	15	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.1-Л 1.4 Л 2.1-Л 2.5 Л 3.1, Л 3.2	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачету с оценкой)

Экзамен (зачет с оценкой) не предусмотрен.

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

В семестре 7 по курсу предусмотрен зачет. Возможна простановка зачета на основе результатов текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в течение семестра 7.

В семестре 7 предусмотрены:

1. Расчетно-графические работы по практическим занятиям.
2. Контрольная работа № 1 по разделам 1 и 2.
3. Контрольная работа № 2 по разделу 2.
4. Контрольная работа № 3 по разделу 3.
5. Домашнее задание.

**Расчетно-графические работы по практическим занятиям** (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-2-31, ПК-2-У1, ПК-2-В1).

В практикуме (Л 3.1) изложены методики компьютерного проектирования в САД-программе и методика расчета деталей на прочность в САЕ-программе. В начале каждой темы занятия проводится контроль знаний и готовности обучающегося к практическому занятию по контрольным вопросам, изложенным в ФОМ.

**Домашнее задание** (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-2-31, ПК-2-У1, ПК-2-В1).

Домашнее задание выполняется в соответствии с требованиями методических указаний (Л 3.2). Выполнить чертеж элемента теплотехнического оборудования, провести расчет элемента на прочность, сделать выводы о возможных режимах работы оборудования, произвести корректировку конструкции в случае выхода за эксплуатационные параметры.

Список вопросов для теоретического рассмотрения (реферата):

1. Понятие о проектировании и технологическом процессе изготовления деталей
2. Основные этапы проектирования и изготовления изделий.
3. Единые стандарты конструкторской документации.
4. Классификация компьютерных программ для проектирования.
5. Современные пакеты САД программ, их особенности, преимущества и недостатки.
6. Современные пакеты САМ программ, их особенности, преимущества и недостатки.
7. Современные пакеты САЕ программ, их особенности, преимущества и недостатки.
8. Программа AutoCAD, назначение и основные особенности.
9. Программа КОМПАС, назначение и основные особенности.
10. Программа SolidWorks, назначение и основные особенности.
11. Программа Autodesk Inventor назначение и основные особенности.
12. Программа SolidEdge, назначение и основные особенности.
13. Программа T-FLEX, назначение и основные особенности.

14. Программа CATIA, назначение и основные особенности.
15. Программа ComsolMultiphysics, назначение и основные особенности.
16. Программа ElmerFEM, назначение и основные особенности.
17. Программа FreeCAD назначение и основные особенности.
18. Основы твердотельного моделирования. Методы создания твердотельных моделей.
19. Форматы и стандарты трехмерной графики для проектирования.
20. Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС, их назначение.
21. Методы построения геометрических примитивов в программе КОМПАС.
22. Методика нанесения размеров в программе КОМПАС, настройка их параметров.
23. Инструменты для трёхмерного твердотельного моделирования в программе КОМПАС.
24. Способы создания таблиц и добавления текстовой информации в программе КОМПАС.
25. Методики создания параметрических чертежей в программе КОМПАС.
26. Методики редактирования чертежей в программе КОМПАС.
27. Нанесение штриховки на чертежах в программе КОМПАС.
28. Методик создания блоков в программе КОМПАС.
29. Основные задачи и методы проверки конструкций на прочность.
30. Основы метода конечных элементов.

**Контрольная работа №1** (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-31, ПК-2-У1, ПК-2-В1).

Теоретическая часть.

Дать ответ на вопрос.

1. Современные пакеты САД программ, их особенности, преимущества и недостатки (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-В1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ПК-2-31).
2. Программа КОМПАС, назначение и основные особенности (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-В1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ПК-2-31).
3. Современные пакеты САЕ программ и их деление по назначению (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-В1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ПК-2-31).
4. Программа Elmer-FEM, назначение и основные особенности (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-В1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ПК-2-31).
5. Охарактеризуйте функциональные зоны основного окна системы КОМПАС. Их назначение (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ПК-2-У1).
6. В каком порядке следует выполнять чертежи в системе КОМПАС? (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ПК-2-У1).
7. Чертеж в системе КОМПАС. Способы создания нового чертежа в КОМПАС (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ПК-2-У1).
8. Форматы отображения координат, предусмотренные в КОМПАС. Какие системы координат применяются в КОМПАС? Как установить пользовательскую систему координат? (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ПК-2-У1).
9. Команды в системе КОМПАС. Их функции. Формат ввода команд. Способы ввода команд. Способы повторения выполнения команды и способ прерывания выполнения команды (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ПК-2-У1).
10. Форматы ввода координат (относительные и абсолютные координаты) (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ПК-2-У1).
11. Как выбирать объекты в КОМПАС? Режимы выбора (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ПК-2-У1).
12. Как установить единицы измерения и границы черчения? (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
13. Какие имеются команды установки режимов черчения (рисования)? (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
14. Команды управления изображением на экране монитора. Панорамирование и зуммирование (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
15. Графический примитив. Простые и составные примитивы. Их свойства (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
16. Команды вычерчивания точек и линий в КОМПАС (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
17. Команды вычерчивания многоугольников в КОМПАС (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
18. Команды вычерчивания окружностей, эллипсов и дуг в КОМПАС (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
19. Команда вычерчивания полилиний в КОМПАС (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
20. Команда вычерчивания сплайнов в КОМПАС (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
21. Команды вычерчивания луча и прямой в КОМПАС (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
22. Что такое объектная привязка в КОМПАС? Инструменты панели объектной привязки. Настройка режимов объектной привязки (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
23. Техника слоев в КОМПАС. Понятие слоя. Свойства слоев. Команда создания слоев (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).



24. Панель инструментов “свойства объектов”. Назначение панели. Характеристика инструментов данной панели (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
25. Настройка цвета и типа линий для объектов, принадлежащих слою (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
26. Редактирование свойств объектов чертежа в КОМПАС (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
27. Команды переноса, поворота и зеркального отражения объектов (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
28. Текст в системе КОМПАС. Шрифт. Типы шрифтов. Текстовый стиль. Команда создания текстового стиля (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
29. Создание текстовых объектов в КОМПАС. Команда нанесения и редактирования однострочного текста (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
30. Создание текстовых объектов в КОМПАС. Команда нанесения и редактирования многострочного текста (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
31. Способы выравнивания текста в системе КОМПАС (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).

Практическая часть.

Выполнить чертеж детали с использованием сопряжений, копирования, отражения, проставить размеры, выполнить штриховку. Для чертежа использовать разные слои.

### **Контрольная работа №2** (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).

Теоретическая часть.

Дать ответ на вопрос.

1. Блоки в системе КОМПАС (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
2. Атрибуты блока. Свойства блока. Команда определения атрибутов блока (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
3. Штриховка в системе КОМПАС. Правила нанесения штриховок (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
4. Команды нанесения штриховок на чертежи в системе КОМПАС. Стили штриховок (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
5. Команда редактирования штриховки в КОМПАС (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
6. Размеры. Составные элементы изображения размеров: размерная линия, линия выноски, размерный текст, допуски, стрелки. Размерный блок (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
7. Размерные стили системы КОМПАС. Структура размерного стиля (родительский и дочерний стили). Создание размерных стилей (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
8. Команды нанесения линейных размеров (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
9. Нанесение угловых размеров в КОМПАС (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
10. Нанесение размеров дуг и окружностей в КОМПАС (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
11. Вычерчивание линии выноски в КОМПАС (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
12. Проставление допусков формы и расположения поверхностей в КОМПАС (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
13. Параметры, настраиваемые при настройке линии-выноски (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
14. Команды редактирования размерного блока (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
15. Типы видовых экранов. Создание видовых экранов (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
16. Создание параметрических чертежей в КОМПАС. Содержание вкладки «Параметризация». Геометрические зависимости. Размерные зависимости. Работа в режиме «Автоматическая параметризация» (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
17. Подготовка чертежей для экспорта в САЕ программу (ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).

Практическая часть.

Выполнить чертеж элемента теплотехнического оборудования и подготовить его для экспорта в САЕ-программу.

### **Контрольная работа №3** (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).

Теоретическая часть.

Дать ответ на вопрос.

1. Основные задачи и методы проверки конструкций на прочность (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
2. Основы метода конечных элементов (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
3. Типы конечных элементов (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
4. Особенности построения конечноэлементной сетки (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).

5. Определение свойств материала (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
  6. Типы анализов и выбор опций расчета (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
  7. Определение начальных условий (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
  8. Способы определения граничных условий (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
  9. Особенности анализа деталей теплотехнического оборудования на прочность (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
  10. Основы анализа теплотехнических процессов в САЕ-программе (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1).
- Практическая часть.  
Провести расчет элемента теплотехнического оборудования на прочность в САЕ-программе.  
Подробное описание оценочных материалов для аттестации обучающихся приведено в ФОМ.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен.

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины

Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: зачет.

Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости:

1. Методика расчета оценки контрольной работы:

– Оценка «зачтено» – при выполнении контрольной работы обучающийся показывает достаточный уровень знаний в объеме пройденной темы, объем правильных ответов составляет 60 % и выше.

– Оценка «не зачтено» – при выполнении контрольной работы обучающийся показывает недостаточный уровень знаний в объеме пройденной темы, объем правильных ответов составляет менее 60 %.

2. Методика расчета оценки расчетно-графических работ по практическим занятиям:

– Оценка «зачтено» – обучающийся владеет в достаточном объеме терминологией и теоретическими знаниями по тематике практического занятия, умеет применять их для решения практических типовых задач, связанных с профессиональной деятельностью, аргументировано отвечает на поставленные вопросы, ориентируется в основной и дополнительной литературе по курсу.

– Оценка «не зачтено» – обучающийся не владеет терминологией, имеет недостаточный объем знаний теоретического материала, чтобы применять его для решения практических типовых задач, связанных с профессиональной деятельностью, не понимает сущности изучаемой темы, допускает грубые ошибки в расчетах и ответах на поставленные вопросы.

Методика расчета оценки домашнего задания:

– Оценка «зачтено» – домашнее задание оформлено в соответствии с требованиями, выполнен весь объем задания, правильность выполнения составляет не менее 75-80 %, выявленные недочеты обучающийся может устранить при защите, владеет терминологией, аргументировано отвечает на поставленные вопросы, логически мыслит, показывает достаточные знания в объеме защищаемой темы, ориентируется в основной и дополнительной литературе по курсу.

– Оценка «не зачтено» – оформление домашнего задания не соответствует требованиям, выполнены не все части задания, обучающийся не может устранить выявленные недочеты и замечания, не понимает сущности задаваемых вопросов, не ориентируется в тематике домашнего задания, допускает грубые ошибки при ответе.

Условия получения зачета:

– выполнение контрольных работ №№ 1-3;

– выполнение расчетно-графических работ по практическим занятиям;

– выполнение и защита домашнего задания.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Ю.Р. Копылов	Компьютерные технологии в машиностроении (практикум +CD)	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Воронеж: Научная книга, 2012.
Л 1.2	С.В. Громов, Е.А. Калашников	Машинная графика и основы САПР: основные возможности AutoCAD 2000	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: МИСиС, 2002.
Л 1.3	Н.А. Смирнов	Элементы автоматизированного проектирования технологической части САПР трубных цехов	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Екатеринбург: УИПЦ, 2014.
Л 1.4	А.А. Максимова	Инженерное проектирование в средах CAD: геометрическое моделирование средствами	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE <a href="https://biblioclub.ru/index.php">https://biblioclub.ru/index.php</a>	Красноярск: Сибирский федеральный университет

		системы «КОМПАС-3D»: учебное пособие.	?page=book&id=497289	(СФУ), 2016.
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Т.Ю. Соколова	AutoCAD для студента. Популярный самоучитель	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Санкт-Петербург: Питер, 2007.
Л 2.2	А.И. Чуприн, В.А. Чуприн	AutoCAD 2006. Лекции и упражнения	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Москва: ООО "Диа Софт ЮП", 2006.
Л 2.3	А. Хорольский	Практическое применение КОМПАС в инженерной деятельности: курс: учебное пособие	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429257">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429257</a>	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016.
Л 2.4	Л.Ю. Стриганова, Н.В. Семенова	Основы работы в КОМПАС-3D: практикум.	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=699306">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=699306</a>	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2020.
Л 2.5	Е.Н. Неверов, И.А. Короткий, П.С. Коротких	Основы автоматизированного проектирования : учебное пособие.	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=700881">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=700881</a>	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2022.
6.1.3 Методические разработки				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	В.А. Скляр Е.Н. Смирнов Е.А. Черменев	Компьютерные методы проектирования. Практикум	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2020.
Л 3.2	В.А. Скляр Е.Н. Смирнов	Компьютерные методы проектирования. Методические указания к выполнению домашнего задания	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2020.
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D. Информационные материалы: Видео <a href="https://ascon.ru/products/kompas-3d/training/">https://ascon.ru/products/kompas-3d/training/</a>			
Э 2	Видео уроки по КОМПАС-3D (Базовый курс) <a href="https://xn--3-7sbnvklir.xn--p1ai/kompas-3d-video.php">https://xn--3-7sbnvklir.xn--p1ai/kompas-3d-video.php</a>			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	MS Windows			
П 2	MS Office			
П 3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса			
П 4	КОМПАС-3D v21			
П 5	Elmer-FEM			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:			
И 1	— Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>			
И 2	— Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS» <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>			
	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):			
И 3	— Аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>			
И 4	— Аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>			
И 5	— Наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>			
И 6	— Научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>			

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>	
7.1	<b>Аудитория № 306</b> Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, рабочая станция Core i3-4130 – 4 шт, рабочая станция HP Z420 – 8 шт, проектор для презентаций Acer X1111 DLP Projector QSV 1032.
7.2	<b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b> <b>Аудитория № 306</b>

	<p>Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий</p> <p>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <p>комплект учебной мебели на 25 посадочных мест,</p> <p>рабочая станция Core i3-4130 – 4 шт,</p> <p>рабочая станция HP Z420 – 8 шт,</p> <p>проектор для презентаций Acer X1111 DLP Projector QSV 1032.</p> <p>В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.</p>
--	---

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для успешного освоения дисциплины «Компьютерные методы проектирования» обучающемуся необходимо:

- Посещать все виды занятий.
- Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы.
- При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).
- Своевременно готовится к практическим занятиям с использованием методического материала.
- Домашнее задание рекомендуется выполнять с использованием MS Office.
- Своевременно сдать на проверку и защитить домашнее задание.
- Активно работать с научными базами в сети Интернет.
- Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.