

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.09.2023 11:35:41

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Инженерная и компьютерная графика

Закреплена за подразделением

Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Направление подготовки

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

216

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 1, 2

аудиторные занятия

102

самостоятельная работа

114

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Неделя	18		18			
Лабораторные	17	17	17	17	34	34
Практические	34	34	34	34	68	68
Итого ауд.	51	51	51	51	102	102
Контактная работа	51	51	51	51	102	102
Сам. работа	57	57	57	57	114	114
Итого	108	108	108	108	216	216

Программу составил(и):

*- , ст.преп., Макаренко К.И.;-, ст.преп., Васильев М.В.;к.т.н., доц., Мокрецова Л.О.*

Рабочая программа

**Инженерная и компьютерная графика**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (приказ от 25.11.2021 г. № 456 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, 15.03.02-БТМО-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инжиниринга технологического оборудования**

Протокол от 24.05.2022 г., №4

Руководитель подразделения Карфидов А.О.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Инженерно-графическая подготовка бакалавров, сопровождающаяся работой с системами двумерного и трёхмерного автоматизированного проектирования, развивающая пространственное представление, творческое мышление и воображение, способности к анализу и синтезу пространственных форм геометрических объектов, практически реализуемая в виде создания чертежей и иной конструкторской документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Материаловедение и технологии конструкционных материалов	
2.2.2	Теплофизика	
2.2.3	Электротехника и электроника	
2.2.4	Автоматизированное проектирование машин	
2.2.5	Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения	
2.2.6	Научно-исследовательская работа	
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.8	Преддипломная практика	
2.2.9	Инжиниринг грузоподъемных машин и устройств	
2.2.10	Теория механизмов и машин	
2.2.11	Инжиниринг оборудования для производства цветных и черных металлов	
2.2.12	Инжиниринг транспортирующих машин и устройств	
2.2.13	Автоматизация и управление технологическими машинами и процессами	
2.2.14	Инжиниринг оборудования для обработки материалов давлением	
2.2.15	Инжиниринг технологий лазерной поверхностной обработки, резки и сварки	
2.2.16	Эксплуатация технологического оборудования	
2.2.17	Оборудование современных производств ОМД	
2.2.18	Производственная практика	
2.2.19	Инжиниринг гидропривода технологических машин	
2.2.20	Инжиниринг технологических процессов ОМД	
2.2.21	Инжиниринг оборудования для обработки материалов резанием	
2.2.22	Надежность технологических машин	
2.2.23	Учебная практика	
2.2.24	Учебная практика	
2.2.25	Научно-исследовательская работа	
2.2.26	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.27	Преддипломная практика	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-5-31 Знать основные требования ЕСКД к выполнению и оформлению чертежей и иной конструкторской документации
<b>ОПК-2: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-2-31 Знать преимущества графического способа передачи информации
<b>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>

ОПК-4-32 Знать последовательность разработки, выполнения и оформления чертежей с помощью САПР
ОПК-4-31 Знать способы решения стандартных профессиональных задач средствами инженерной графики
<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 Знать основные правила (методы) построения и чтения чертежей и эскизов технических объектов различного уровня сложности и назначения
УК-1-32 Знать преимущества компьютерного способа передачи информации
<b>ОПК-2: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-2-У1 Уметь выбирать способы построения двумерных и трехмерных изображений в соответствии с конкретно решаемыми задачами
<b>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4-У1 Уметь использовать при решении поставленных задач логическое, творческое, системное мышление
<b>ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-5-У1 Уметь применять действующие стандарты по оформлению технической документации
ОПК-5-У2 Уметь выполнять и читать технические чертежи деталей и элементов конструкций
<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>Уметь:</b>
УК-1-У1 Уметь выбирать рациональные способы решения профессиональных задач, разрабатывая чертежи и другие графические документы в ручном и компьютерном варианте
<b>ОПК-2: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-2-У2 Уметь использовать пакеты прикладных программ для построения и изучения геометрических объектов
<b>ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-5-В1 Владеть навыками оформления графической информации в соответствии с требованиями ЕСКД
<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>Владеть:</b>
УК-1-В2 Владеть навыками САД-моделирования
УК-1-В1 Владеть прикладными графическими программами для разработки и оформления чертежей и технической документации
<b>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-4-В1 Владеть навыками трёхмерного моделирования в САПР
<b>ОПК-2: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности</b>

**Владеть:**

ОПК-2-В1 Владеть способами хранения и передачи информации

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Чертёж и его элементы</b>							
1.1	Тестирование начального уровня подготовки студентов. /Ср/	1	2	ОПК-4-У1	Л2.2 Л2.6 Л2.8 Л2.11 Л2.12	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		Р1
1.2	Введение в курс. Основные понятия ЕСКД. Проецирование, виды на чертеже. Ортогональные и аксонометрические проекции. /Пр/	1	2	ОПК-5-31 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-2-31 УК-1-31	Л1.13 Л1.16 Э7 Э8 Э9	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		
1.3	Форматы листов. Шрифты. Основная надпись: материалы, типы заготовок, литеры. Технические требования. Виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Правила выполнения штриховки. /Пр/	1	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 УК-1-31 УК-1-У1	Л1.4 Э1 Э7 Э8 Э9	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		
	<b>Раздел 2. Основы твердотельного моделирования</b>							
2.1	Начало работы в САПР Dassault Systèmes SolidWorks. Интерфейс и стартовые параметры. Создание, открытие и сохранение документов. Программное меню и менеджер команд. Дерево построения. Вьюпорт. Параметры интерфейса. /Пр/	1	2	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1 УК-1-32 УК-1-В1 УК-1-В2	Л1.8 Э6	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		
2.2	Основные операции 3D-моделирования в САПР КОМПАС-3D. /Пр/	1	4	ОПК-4-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1 УК-1-32 УК-1-В2 УК-1-В1 ОПК-4-У1	Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Э3	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		

2.3	Эскизы и твердотельные модели в САПР Dassault Systèmes SolidWorks. Базовая терминология. Инструменты и объекты эскиза. Геометрические привязки. Размеры. Операторы «Зеркало», «Динамическое зеркало», «Обрезка», «Перенос». Создания кромок и фасок. Использование эскизов для создания твёрдых тел. Линейные и круговые массивы. Элементы «Вытянутая (повёрнутая) бобышка/основание», «Бобышка/основание по траектории (сечениям, границе), «Кромка» и их параметры. /Пр/	1	2	ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ОПК-4-У1 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1 УК-1-32 УК-1-В1 УК-1-В2	Л1.8 Л1.18 Э6	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		
2.4	Знакомство с интерфейсом САПР КОМПАС-3D и Dassault Systèmes SolidWorks, выполнение простейших операций в режиме эскиза. /Ср/	1	4	УК-1-В2 УК-1-В1 УК-1-32 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Э3 Э6	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		P2
	<b>Раздел 3. Конструкторская документация</b>							
3.1	Виды и комплектность конструкторской документации. Чертежи деталей, габаритные, сборочные, общего вида, схема деления структурная, электронная структура изделия, спецификация. /Пр/	1	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 УК-1-31	Л1.16 Л1.17 Л1.19 Л1.21 Э1 Э7 Э8 Э9	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		
	<b>Раздел 4. 3D-моделирование и изготовление деталей</b>							
4.1	Создание отверстий, свойства и параметры. Вытянутый вырез, вырез по сечениям/траектории/границе. Элемент «оболочка» и его параметры. Скругление с постоянным радиусом. Выбор материала. Массовые характеристики. /Пр/	1	2	ОПК-4-32 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 УК-1-В1	Л1.8 Э6	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		

4.2	Создание 3D-моделей простейших деталей. /Пр/	1	2	УК-1-В2 УК-1-В1 УК-1-У1 УК-1-32 ОПК-2-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-32	Л1.8 Э3	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		
4.3	Изготовление деталей с использованием машиностроительного оборудования. 3D-печать. /Лаб/	1	17	ОПК-4-У1	Л2.8	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.	КМ1	
4.4	Подготовка к внутрисеместровой аттестации. /Ср/	1	11	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В2 УК-1-В1	Л1.8 Л1.18 Э3 Э6			
4.5	Внутрисеместровая аттестация. Самостоятельная работа по выполнению простейших операций твердотельного моделирования деталей. /Ср/	1	4	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В2 УК-1-В1	Л1.8 Л1.18 Э3 Э6	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.	КМ2	
<b>Раздел 5. Соединения</b>								
5.1	Разъёмные и неразъёмные соединения. Чертежи неразъёмных соединений. Сварные, клепаные, клеевые и паяные соединения и их чертежи. /Пр/	1	6	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-2-31 УК-1-31	Л1.3 Л1.12 Л1.15 Э1 Э7 Э8 Э9	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		
5.2	Чертежи разъёмных соединений. Резьбовые соединения. /Пр/	1	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-2-31 УК-1-31	Л1.3 Л1.12 Л1.14 Л1.20 Л1.24 Э1 Э7 Э8 Э9	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		
<b>Раздел 6. Моделирование сборочных единиц</b>								

6.1	Сборки, сопряжения, зависимости в САПР КОМПАС-3D. Массивы компонентов. /Пр/	1	3	УК-1-В2 УК-1-В1 УК-1-У1 УК-1-32 ОПК-2-В1 ОПК-2-У2 ОПК-4-В1 ОПК-4-У1	Л1.7 Л1.9 Л1.10 Э3	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		
6.2	Создание сборок в САПР Dassault Systèmes SolidWorks. Зависимости в сборках. Исправление ошибок и проверка модели в окне «Что неверно?». Импорт моделей сторонних программ, импорт готовых ГОСТИрованных комплектующих. Инструменты ротации и перемещения. Работа с осями построения, выставление по направляющим осей начала координат. /Пр/	1	3	УК-1-В1 УК-1-В2 УК-1-У1 УК-1-32 ОПК-2-В1 ОПК-2-У2 ОПК-4-В1 ОПК-4-У1	Л1.8 Л1.18Л2.10 Э6	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		
6.3	Подготовка к выполнению самостоятельной работы по моделированию сборочных единиц. /Ср/	1	10	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1 УК-1-32 УК-1-В1 УК-1-В2	Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.18Л2.10 Э3 Э6			
6.4	Самостоятельная работа "Моделирование сборочных единиц". Создание 3D CAD модели сборочной единицы на основе ранее разработанных 3D CAD моделей деталей. Формирование рендера. /Ср/	1	4	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1 УК-1-32 УК-1-В1 УК-1-В2	Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.18Л2.10 Э3 Э6	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.	КМ3	
	<b>Раздел 7. Промежуточная аттестация</b>							
7.1	Подготовка к промежуточной аттестации. /Ср/	1	18	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-У1 ОПК-2-31 УК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л1.12 Л1.14 Л1.16 Л1.17 Л1.19 Л1.24 Э1 Э7 Э8 Э9			
7.2	Промежуточная аттестация. /Ср/	1	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-У1 ОПК-2-31 УК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л1.12 Л1.14 Л1.15 Л1.16 Л1.17 Л1.24 Э1 Э7 Э8 Э9	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.	КМ4	



	<b>Раздел 8. Основы компьютерной 2D-графики</b>							
8.1	Переход от 3D-модели к 2D-чертежу в САПР Dassault Systèmes SolidWorks и КОМПАС-3D. /Пр/	2	4	ОПК-4-32 ОПК-2-31 ОПК-2-У2 ОПК-2-У1 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.8 Л1.18 Э3 Э6	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		
8.2	Самостоятельное выполнение простейших операций 2D-графики в режиме чертежа в САПР Dassault Systèmes SolidWorks и КОМПАС-3D. /Ср/	2	4	ОПК-4-32 ОПК-4-31 ОПК-2-31 ОПК-2-У2 ОПК-2-У1 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-1-32	Л1.7 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.18 Э3 Э6	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		Р3
	<b>Раздел 9. Основы метрологии и стандартизации</b>							
9.1	Основы стандартизации и взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Поля допуска. /Пр/	2	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 УК-1-31 УК-1-У1	Л1.3 Л1.12 Л1.14 Л1.15 Л1.20 Л1.24 Э1 Э7 Э8 Э9	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		
9.2	Рекомендуемые и предпочтительные посадки, посадки в системе вала и системе отверстия. Посадки с натягом, с зазором, переходные. /Пр/	2	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 УК-1-31 УК-1-У1	Л1.3 Л1.12 Л1.14 Л1.15 Л1.20 Л1.24 Э1 Э7 Э8 Э9	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		
9.3	Классы точности. Шероховатость и волнистость поверхности. Допуски формы и расположения поверхностей. /Пр/	2	3	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 УК-1-31 УК-1-У1	Л1.3 Л1.12 Л1.14 Л1.15 Л1.20 Л1.24 Э1 Э7 Э8 Э9	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		
	<b>Раздел 10. Чертежи деталей</b>							

10.1	Теоретические аспекты технологических процессов газолазерной резки и гибки. Особенности чертежей деталей, выполняемых с применением данных технологий. Понятие развёртки. Направление проката и его обозначение на чертеже. /Пр/	2	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.3 Л1.12 Л1.14 Л1.15 Л1.20 Л1.24 Э1 Э2 Э7 Э8 Э9	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		
10.2	Подготовка к выполнению самостоятельной работы по созданию чертежей деталей. /Ср/	2	5	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.3 Л1.12 Л1.14 Л1.15 Л1.20 Л1.24 Э1 Э2 Э7 Э8 Э9			
10.3	Самостоятельная работа "Чертежи деталей". /Ср/	2	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.3 Л1.12 Л1.14 Л1.15 Л1.20 Л1.24 Э1 Э2 Э7 Э8 Э9	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.	КМ5	
	<b>Раздел 11. Способы выполнения, обозначения и хранения конструкторских документов</b>							
11.1	Введение в системы обозначения. Обозначение изделий и конструкторских документов. Классификатор ЕСКД. /Пр/	2	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-4-У1	Л1.3 Л1.14 Л1.24 Э7	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		Р4
11.2	Единичные, групповые и базовые конструкторские документы. Групповой и базовый способы выполнения документов. Исполнения изделий. /Пр/	2	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-4-31 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1	Л1.3 Л1.14 Л1.24 Э7	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		

11.3	Правила учёта, хранения и внесения изменений в конструкторские документы. /Пр/	2	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1	Л1.14 Э7	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		
<b>Раздел 12. Разработка комплекта КД на сборочную единицу</b>								
12.1	Применение простейших сборочных операций. Создание сборочных единиц. /Лаб/	2	17	ОПК-4-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.25	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.	КМ6	
12.2	Подготовка к 1-му этапу внутрисеместровой аттестации "Разработка сборочного чертежа и чертежа общего вида с использованием ранее созданной 3D CAD модели сборочной единицы". /Ср/	2	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.3 Л1.6 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.14 Л1.15 Л1.16 Л1.17 Л1.19 Л1.20 Л1.21 Л1.22 Л2.10 Л1.24 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э9			
12.3	1-й этап внутрисеместровой аттестации "Разработка сборочного чертежа и чертежа общего вида с использованием ранее созданной 3D CAD модели сборочной единицы". /Ср/	2	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.3 Л1.6 Л1.7 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.14 Л1.15 Л1.16 Л1.17 Л1.19 Л1.20 Л1.21 Л1.22 Л2.10 Л1.24 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э9	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.	КМ7	
12.4	Подготовка ко 2-му этапу внутрисеместровой аттестации "Разработка спецификации и электронной структуры изделия с использованием ранее созданной 3D CAD модели сборочной единицы". /Ср/	2	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-2-В1 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.26 Л1.1 Л1.1 Л1.23 Э7			

12.5	2-й этап внутрисеместровой аттестации "Разработка спецификации и электронной структуры изделия с использованием ранее созданной 3D CAD модели сборочной единицы". /Ср/	2	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-2-В1 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.26 Л1.1 Л1.1 Л1.23 Э7	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.	КМ7	
12.6	Подготовка к 3-му этапу внутрисеместровой аттестации "Разработка схемы деления с использованием ранее созданной 3D CAD модели сборочной единицы". /Ср/	2	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-2-В1 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.26 Л1.1 Л1.1 Л1.23 Э7			
12.7	3-й этап внутрисеместровой аттестации "Разработка схемы деления с использованием ранее созданной 3D CAD модели сборочной единицы". /Ср/	2	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-2-В1 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.26 Л1.1 Л1.1 Л1.23 Э7	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.	КМ7	
	<b>Раздел 13. Стадии разработки</b>							
13.1	Стадии разработки. Эскизный проект. Эскизная конструкторская документация. Технический проект. Понятие макета, экспериментального и опытного образца. Литеры. /Пр/	2	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.26 Л1.1 Э7	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		
	<b>Раздел 14. Математическое моделирование</b>							
14.1	Симуляции и рендеры. Статические и динамические симуляции. /Пр/	2	3	ОПК-2-У2 УК-1-32 ОПК-4-У1 ОПК-2-У1 ОПК-4-В1	Л2.7 Э3 Э6	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		
14.2	Математическое моделирование сборочной единицы. Расчёт на прочность /Пр/	2	3	ОПК-2-У2 УК-1-32 ОПК-4-У1 ОПК-2-У1 ОПК-4-В1	Л2.7 Э3 Э6	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		

14.3	Симуляция потоков жидкостей и газов в сборках. Температурный расчёт. /Пр/	2	3	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 УК-1-32	Л2.7 Э3 Э6	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		
14.4	Подготовка к выполнению самостоятельной работы по математическому моделированию сборочной единицы. /Ср/	2	4	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 УК-1-32	Л2.7 Э3 Э6			
14.5	Самостоятельная работа по математическому моделированию сборочной единицы. /Ср/	2	4	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 УК-1-32	Л2.7 Э3 Э6	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.	КМ8	
<b>Раздел 15. Итоговая аттестация</b>								
15.1	Подготовка к зачёту в рамках аудиторных занятий. /Пр/	2	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В2 ОПК-2-31	Л1.26 Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.12 Л1.14 Л1.15 Л1.16 Л1.18 Л1.20 Л1.22 Л1.24 Л2.4 Л2.5	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.		
15.2	Подготовка к зачёту в рамках самостоятельной работы. /Ср/	2	12	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В2 ОПК-2-31	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.13 Л1.16 Л1.17 Л1.18 Л1.19 Л1.21 Л1.22 Л2.10 Л2.11 Л1.26 Л1.1 Л2.4 Л2.5 Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9			

15.3	Зачёт по теоретической и практической частям курса. Ответ на блок теоретических вопросов. Практическое задание: восстановление 3D CAD модели сборочной единицы с отсутствующей деталью по её сборочному чертежу с использованием САПР Dassault Systèmes SolidWorks. /Ср/	2	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В2	Л1.3 Л1.12 Л1.14 Л1.15 Л1.20 Л1.24Л1.26 Л1.1 Л2.4 Л2.5	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.	КМ9	
15.4	Зачёт по работе в САПР КОМПАС-3D. /Ср/	2	2	УК-1-В2 УК-1-32 ОПК-2-В1 ОПК-2-У2 ОПК-2-У1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.18 Л1.19 Л1.21 Л1.22 Л2.10	Занятие проводится в специализированной лаборатории в соответствии с распределением в МТО.	КМ9	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Лабораторная работа "Изготовление деталей с использованием машиностроительного оборудования. 3D-печать"	ОПК-4-У1	Студенты проходят инструктаж и краткое обучение по работе на технологических установках. В соответствии с выданными техническими заданиями они должны самостоятельно изготовить детали.
КМ2	Самостоятельная работа "Создание 3D CAD моделей деталей"	ОПК-4-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-У2;ОПК-2-В1;УК-1-32;УК-1-В2;ОПК-4-У1	Студентам необходимо разработать 3D CAD модели деталей, изготовленных ими самостоятельно в ходе выполнения мероприятия КМ1, либо полученных от преподавателя, с использованием САПР Dassault Systèmes SolidWorks и КОМПАС-3D. Вопросы для подготовки: – С чего начинается создание 3D CAD модели? – Что такое дерево построения и как с ним работать? – Как накладываются зависимости в эскизе? – Как указываются размеры в эскизе? – Как формируются элементы бобышка/вырез? – Как работать с массивами в эскизе? – Как создать фаску? Как создать скругление? – Как указать материал детали?
КМ3	Самостоятельная работа «Создание 3D CAD модели сборочной единицы на основе ранее созданных 3D CAD моделей деталей»	ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-У2;ОПК-2-В1;УК-1-32;УК-1-В2	Студентам необходимо создать 3D CAD модель сборочной единицы на основе 3D CAD моделей деталей, созданных в рамках выполнения мероприятия КМ2, с использованием САПР Dassault Systèmes SolidWorks и КОМПАС-3D. Вопросы для подготовки: – Как добавить (удалить) деталь в сборку (из сборки)? – Как выставляются зависимости в сборке? – Как сформировать массив деталей в сборке? – Как погасить/высветить компонент в сборке? – Как проверить присоединительные размеры в сборке? – Как проверить сборку на наличие интерференции? – Как сформировать рендер сборочной единицы?

КМ4	Промежуточная аттестация	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-2-31	<p>Студентам необходимо дать ответы на блок вопрос по теоретическому материалу, освоенному ими в первом семестре. Вопросы для подготовки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Какие виды конструкторской документации вы знаете?</li> <li>– Каковы обязательные элементы чертежа детали; сборочного чертежа; чертежа общего вида; спецификации; габаритного чертежа?</li> <li>– Чем отличаются разъёмные и неразъёмные соединения?</li> <li>– Какие виды неразъёмных соединений вы знаете?</li> <li>– Как обозначаются сварные швы?</li> <li>– Как обозначаются клеевые, паяные, клёпаные соединения?</li> </ul>
КМ5	Самостоятельная работа «Разработка чертежей деталей на основе ранее созданных 3D CAD моделей деталей»	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-У2;ОПК-2-В1;УК-1-31;УК-1-32;УК-1-У1;УК-1-В1	<p>Студентам необходимо разработать чертежи деталей на основе 3D CAD моделей, созданных в рамках выполнения мероприятия КМ2, с использованием САПР Dassault Systèmes SolidWorks и КОМПАС-3D.</p> <p>Вопросы для подготовки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Как правильно подобрать масштаб изображения и формат листа?</li> <li>– По каким критериям выбирается количество видов детали на чертеже? Как выбрать главный вид?</li> <li>– Какие размеры необходимо проставлять на чертеже детали?</li> <li>– Как обозначаются отклонения размеров на чертеже детали?</li> <li>– Как и в каких случаях на чертеже проставляются осевые линии?</li> <li>– Каковы особенности выполнения чертежей деталей, изготавливаемых с помощью технологий газолазерной гибки; гибки; токарной и фрезерной обработки?</li> <li>– Как обозначаются развёртка и направление проката на чертеже?</li> <li>– Как указывается шероховатость на чертеже?</li> <li>– Как заполняется основная надпись чертежа детали?</li> <li>– Что такое первичная применяемость и в каком месте чертежа она указывается?</li> <li>– Как выполняется разрез? Наложённое сечение? Полвида-полразреза? В каких случаях они необходимы?</li> <li>– Как штрихуются металлы и неметаллы в разрезах и сечениях?</li> <li>– Как показать вид с разрывом и в каких случаях это необходимо?</li> <li>– Как показать оборванный вид и в каких случаях это необходимо?</li> <li>– Как показать выносной элемент?</li> <li>– Каким типом линии проставляются линии гиба на чертеже детали?</li> <li>– Что записывается в технических требованиях на чертеже детали?</li> <li>– Как присваивается обозначение чертежу детали? Имеет ли чертёж детали код документа?</li> </ul>
КМ6	Лабораторная работа "Создание сборочных единиц"	ОПК-4-У1	<p>Студенты проходят инструктаж и согласно выданным техническим заданиям самостоятельно создают сборочные единицы с применением простейших сборочных операций.</p>
КМ7	Самостоятельная работа «Разработка сборочного чертежа, чертежа общего вида, спецификации, схемы деления и электронной структуры изделия с использованием ранее созданной 3D CAD модели сборочной единицы»	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-У2;УК-1-31;УК-1-32;УК-1-У1;УК-1-В1	<p>Студентам необходимо разработать сборочный чертёж, спецификацию и схему деления сборочной единицы, созданной в рамках выполнения мероприятия КМ3, с использованием САПР Dassault Systèmes SolidWorks и КОМПАС-3D.</p> <p>Вопросы для подготовки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Какие разделы спецификации вы знаете и каков порядок их следования?</li> <li>– Что такое сборочный чертёж?</li> <li>– Какие размеры проставляются на сборочном чертеже?</li> <li>– Как проставляются номера позиций на сборочном чертеже?</li> <li>– Проставляются ли масса и шероховатость на сборочном чертеже?</li> <li>– Что такое чертёж общего вида?</li> <li>– Какие элементы должны обязательно присутствовать на чертеже общего вида?</li> <li>– Как оформляется по ГОСТ схема деления структурная?</li> <li>– Каково назначение электронной структуры изделия?</li> <li>– Как оформляется электронная структура изделия?</li> </ul>

КМ8	Самостоятельная работа «Математическое моделирование сборочной единицы. Расчёт на прочность»	УК-1-В2;ОПК-4-В1;ОПК-2-31;ОПК-2-У2;ОПК-2-В1;УК-1-32	<p>Студентам необходимо выполнить математическое моделирование (прочностной расчёт) сборочной единицы, созданной в рамках выполнения мероприятия КМЗ, с использованием САПР Dassault Systèmes SolidWorks и КОМПАС-3D. Параметры внешней нагрузки устанавливаются в соответствии с заданием на самостоятельную работу.</p> <p>Вопросы для подготовки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Как задаются начальные/граничные условия при проверке прочностных характеристик изделия?</li> <li>– Как задаются физические параметры материала?</li> <li>– Как задаются параметры нагружения изделия?</li> <li>– Как формируется отчёт о проведении симуляции?</li> <li>– Каковы критерии верификации полученного отчёта?</li> </ul>
КМ9	<p>Зачёт.</p> <p>1) Блок теоретических вопросов.</p> <p>2) Практическое задание: восстановление 3D CAD модели сборочной единицы с отсутствующей деталью по её сборочному чертежу.</p>	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-2-31;УК-1-31	<p>Студентам необходимо в течение получаса дать ответы на блок теоретических вопросов по всем темам, пройденным в рамках освоения дисциплины, после чего в течение полутора часов выполнить практическое задание с использованием САПР Dassault Systèmes SolidWorks и КОМПАС-3D.</p> <p>Вопросы для подготовки к теоретической части зачёта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Какие виды изделий вы знаете?</li> <li>– Какие виды конструкторских документов вам известны? Дайте их определения и назовите их коды.</li> <li>– В чём отличие между ортогональным и аксонометрическим проецированием? Какие виды аксонометрических проекций вам известны?</li> <li>– Какие масштабы изображений могут применяться при выполнении чертежей?</li> <li>– Какие виды заготовок вы знаете? Как указывается вид заготовки на чертеже?</li> <li>– Что такое неразъёмное соединение? Какие виды неразъёмных соединений вы знаете? Как они обозначаются на чертеже?</li> <li>– Какие способы сварки вы знаете? Каковы их условные обозначения?</li> <li>– Что такое разъёмное соединение? Какие виды разъёмных соединений вы знаете? Как они обозначаются на чертеже?</li> <li>– Перечислите обязательные элементы сборочного чертежа и чертежа общего вида.</li> <li>– Что означает термин «номинальный размер»?</li> <li>– Что такое допуск? Что такое посадка? Что такое поле допуска? Чем отличаются посадки с натягом, зазором, переходные; посадки в системе вала и системе отверстия? Что такое рекомендуемые и предпочтительные посадки?</li> <li>– Что такое шероховатость поверхности? Какие виды шероховатости в зависимости от направления неровностей вам известны? Какие условные знаки применяются для обозначения шероховатости на чертеже?</li> <li>– Что такое волнистость поверхности?</li> <li>– Какие допуски формы и расположения поверхностей вы знаете, как они обозначаются на чертеже?</li> <li>– Перечислите основные конструкторские документы и приведите примеры неосновных. Что такое основной комплект КД?</li> <li>– Как на схеме деления обозначаются вновь разработанные, заимствованные и покупные изделия?</li> <li>– Какие способы хранения конструкторских документов вам известны?</li> <li>– Каким образом следует вносить изменения в бумажные КД?</li> <li>– Назовите известные вам стадии разработки и соответствующие им литеры.</li> <li>– Из чего состоит обозначение изделия (конструкторского документа)?</li> <li>– Что такое исполнение изделия?</li> <li>– В чём отличие между групповым и базовым способами выполнения документов, в каких случаях они применяются?</li> </ul>



<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Тестирование первоначального уровня подготовки студентов.	ОПК-4-У1	Студенты получают четыре теоретических и один практический вопрос.  Примеры теоретических вопросов:  1) Какие виды конструкторских документов вы знаете? 2) Что такое лазер? 3) Какие технологии обработки давлением вы знаете? 4) Какие виды сварки вам известны?  Пример практического вопроса:  1) Изобразить на эскизе от руки не в масштабе три ортогональные проекции представленной 3D-модели.
P2	Знакомство с интерфейсом САПР КОМПАС-3D и Dassault Systèmes SolidWorks, выполнение простейших операций в режиме эскиза.	ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-4-32;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-У2;ОПК-2-В1;УК-1-31;УК-1-32;УК-1-В1;УК-1-В2	Студентам необходимо ознакомиться с интерфейсом САПР, отработать операции изменения настроек программы, создать эскиз и выполнить в нём набор базовых операций.
P3	Выполнение простейших операций 2D-графики в режиме чертежа в САПР Dassault Systèmes SolidWorks и КОМПАС-3D.	ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-У2;ОПК-2-В1;УК-1-31;УК-1-32;УК-1-У1;УК-1-В1	Студенты знакомятся с выполнением простейших операций в режиме чертежа, обучаются созданию видов, разрезов, сечений, выносных элементов, заполняют графы основной надписи.
P4	Присвоение обозначений изделиям и конструкторским документам.	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-4-У1	Студенты получают в виде задания для самостоятельной работы документ на изделие, для которого в соответствии с классификатором ЕСКД им необходимо корректно подобрать обозначение, присвоив при этом код документа в соответствии с ГОСТ 2.102-2013.

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

Экзамен не предусмотрен.

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Контроль качества освоения дисциплины "Инженерная компьютерная графика" включает в себя текущий контроль успеваемости и итоговую аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, итоговая аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости включает в себя задания для самостоятельного выполнения и контрольные мероприятия по их проверке.

Оценка формируется по балльной системе на основе оценок за текущие контрольные, практические работы и оценку за зачёт.

По итогам обучения и сдачи зачёта студент может набрать максимально 100 баллов за семестр.

Общее количество баллов выше либо равно 90 баллам: зачёт; ниже 90 баллов - незачёт.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Медведев А. М.	Сборка и монтаж электронных устройств	Электронная библиотека	Москва: РИЦ Техносфера, 2007

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2	Фещенко В. Н.	Слесарное дело: Сборка производственных машин: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Инфра-Инженерия, 2012
Л1.3	Чекмарев А. А.	Инженерная графика: учебник для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 1988
Л1.4	Мокрецова Л. О., Маркосян Р. В., Лотош Н. Ф.	Инженерная графика. Сечение геометрического тела плоскостью: метод. указания к выполнению заданий	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2006
Л1.5	Лейкова М. В.	Инженерная графика. Тесты по начертательной геометрии и проекционному черчению с вариантами ответов: учебное пособие	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2007
Л1.6	Лейкова М. В., Мокрецова Л. О., Бычкова И. В.	Инженерная и компьютерная графика. Соединение деталей на чертежах с применением 3D моделирования: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л1.7	Головкина В. Б., Чиченева О. Н., Свирин В. В., Дохновская И. В., Мокрецова Л. О.	Информатика. Применение системы трехмерного геометрического моделирования КОМПАС-3D для решения задач по начертательной геометрии: учебно-метод. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2008
Л1.8	Чиченева О. Н., Маркосян Р. В., Мокрецова Л. О.	Информатика. Программное обеспечение инженерной графики. Задачи по начертательной геометрии с использованием 3D-моделирования: лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2008
Л1.9	Мокрецова Л. О., Свирин В. В., Дохновская И. В., Чиченева О. Н., Мокрецова Л. О.	Информатика. Программное обеспечение начертательной геометрии и инженерной графики. Система твердотельного трехмерного моделирования КОМПАС-3D: учебно-метод. пособие для самостоят. работы	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2009
Л1.10	Мокрецова Л. О., Дохновская И. В., Свирин В. В., Васильева Т. Ю.	Информатика. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D: лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л1.11	Мокрецова Л. О., Лейкова М. В., Соломонов К. Н., Дохновская И. В.	Конструкторские документы сборочных единиц с применением 3D-моделирования: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л1.12	Левицкий В. С.	Машиностроительное черчение	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 1994
Л1.13	Архипкин М. В., Головкина В. Б., Чиченева О. Н., Мокрецова Л. О.	Начертательная геометрия и инженерная графика. Наглядные изображения: область применения и правила построения: учебно-метод. пособие для вып. самостоят. работы	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2009

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.14	Чекмарев А. А., Осипов В. К.	Справочник по машиностроительному черчению: справочник	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 2004
Л1.15	Зуров А. С., Шибалов Н. С., Шибалов Н. С.	Инженерная графика: Методические указания к изучению курса для спец. 0204,0401-0404,0408	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1983
Л1.16	Мокрецова Л. О., Титова Г. В., Головкина В. Б.	Инженерная графика: Разд.: Проекционное черчение: Учеб. пособие для практ. занятий для студ. всех спец.	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1997
Л1.17	Волкова А. М., Золотарева Т. А., Лейкова М. В., Шибалов Н. С.	Инженерная графика: Разд.: Эскизы деталей, сборочный чертеж, чтение чертежа, детализация с чертежей: Учеб. пособие для практ. занятий студ. всех спец.	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1990
Л1.18	Лейкова М. В., Бычкова И. В.	Инженерная компьютерная графика. Методика решения проекционных задач с применением 3D-моделирования (N 2403): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2016
Л1.19	Волкова А. М., Золотарева Т. А., Лейкова М. В., Шибалов Н. С.	Инженерная графика: Разд.: Эскизы деталей, сборочный чертеж, чтение чертежа, детализация с чертежей: Учеб. пособие для практ. занятий студ. всех спец.	Электронная библиотека	М.: Учеба, 1990
Л1.20	Лейкова М. В., Маслакова В. А., Фролов И. М., Чумаков Ю. П.	Инженерная графика: Метод. указания для студ.-иностранцев	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 1987
Л1.21	Лейкова М. В.	Инженерная графика: Разд.: Составление сборочного чертежа по чертежам деталей: Метод. указания	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 1994
Л1.22	Лейкова М. В., Мокрецова Л. О., Бычкова И. В.	Инженерная и компьютерная графика. Соединение деталей на чертежах с применением 3D моделирования: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л1.23	Пискунова Л. С., Чиченева О. Н.	Компьютерная графика: Разд.: Разработка и выполнение конструкторской документации с помощью ЭВМ: Курс лекций для студ. спец. 17.03, 12.04, 11.06, 22.02	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 1995
Л1.24	Бусыгина Е. Б., Соломонов К. Н., Чиченева О. Н.	Основы технического черчения: учебник для студ. вузов напр. 550500, 651300 -'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2004
Л1.25		Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01): учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону: Феникс, 2018

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Конакова И. П., Истомина Э. Э., Белюсова В. А.	Основы оформления конструкторской документации: учебно- методическое пособие	Электронная библиотека	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014
Л2.2	Лебедев В. Ф.	Лазерная фотоника: учебно- методическое пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019
Л2.3	Борушек С. С., Волков А. А., Кабанов Б. Я., др.	Единая система конструкторской документации	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во стандартов, 1985
Л2.4		Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. ГОСТ 2.301-68 - ГОСТ 2.316-68. ГОСТ 2.317- 69	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во стандартов, 1971
Л2.5		Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей: ГОСТ 2.301-68 (СТ СЭВ 1181-78) - ГОСТ 2.319- 81 (СТ СЭВ 2824-80)	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во стандартов, 1984
Л2.6	Балакин В. П., Цепин М. А., Лисуец Н. Л.	Обработка металлов давлением: метод. указания к курсовому проектированию	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2005
Л2.7	Громов С. В., Калашников Е. А.	Машинная графика и основы САПР: Твердотельное моделирование в AutoCAD 2000: Практикум для студ. спец. 0719 и 2202	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2002
Л2.8	Шишковский И. В.	Лазерный синтез функционально-градиентных мезоструктур и объемных изделий: монография	Электронная библиотека	Москва: Физматлит, 2009
Л2.9	Барышева И. В.	Автоматизированная разработка и выполнение конструкторской документации: Лаб. практикум для студ. спец. 110300	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2003
Л2.10	Мокрецова Л. О., Лейкова М. В., Соломонов К. Н., Дохновская И. В.	Конструкторские документы сборочных единиц с применением 3D- моделирования: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л2.11	Лейкова М. В., Маклакова В. А., Фролов И. М., Чумаков Ю. П.	Инженерная графика. Методика решения позиционных и метрических задач по начертательной геометрии: учебно-метод. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2007
Л2.12	Тимошенко В. П., Радченко М. В.	Ручная дуговая сварка: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра- Инженерия, 2021

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Открытое образование. Начертательная геометрия и инженерная графика	<a href="https://openedu.ru/course/urfu/GEOM/">https://openedu.ru/course/urfu/GEOM/</a>
Э2	Открытое образование. Компьютерная графика	<a href="https://openedu.ru/course/spbstu/COMPGR/">https://openedu.ru/course/spbstu/COMPGR/</a>

Э3	Сайт компании "Аскон"- разработка программного обеспечения "Компас -3D"	<a href="https://ascon.ru/">https://ascon.ru/</a>
Э4	Курс в LM Canvas "22.03.02, 15.03.02, 21.05.04 Инженерная графика сборок"	<a href="https://lms.misis.ru/courses/11110">https://lms.misis.ru/courses/11110</a>
Э5	Курс в LM Canvas "15.03.02, 22.03.02 Инженерная и компьютерная графика. ЭКОТЕХ-2021"	<a href="https://lms.misis.ru/courses/13029">https://lms.misis.ru/courses/13029</a>
Э6	Сайт компании Dassault Systèmes	<a href="https://www.3ds.com/ru/">https://www.3ds.com/ru/</a>
Э7	Актуальные версии ГОСТ 2.053, ГОСТ 2.101, ГОСТ 2.103, ГОСТ 2.104, ГОСТ 2.106, ГОСТ 2.109, ГОСТ 2.113, ГОСТ 2.119, ГОСТ 2.120, ГОСТ 2.201, ГОСТ 2.311, ГОСТ 2.312, ГОСТ 2.313, ГОСТ 2.501, ГОСТ 2.503, ГОСТ 2.711, ГОСТ 2789, ГОСТ 7713, ГОСТ 8724, ГОСТ 14771, ГОСТ 19249, ГОСТ 25346, ГОСТ 25347, ГОСТ 31581, ОК 012.	<a href="https://www.swrit.ru/gost-eskd.html">https://www.swrit.ru/gost-eskd.html</a>
Э8	Краткое руководство по чтению инженерных чертежей (на английском языке)	<a href="https://www.makeuk.org/insights/blogs/how-to-read-engineering-drawings-a-simple-guide">https://www.makeuk.org/insights/blogs/how-to-read-engineering-drawings-a-simple-guide</a>
Э9	Основы инженерных чертежей (на английском языке)	<a href="https://fractory.com/engineering-drawing-basics/#:~:text=An%20engineering%20drawing%20is%20a,to%20no%20personal%20interpretation%20possibilities">https://fractory.com/engineering-drawing-basics/#:~:text=An%20engineering%20drawing%20is%20a,to%20no%20personal%20interpretation%20possibilities</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	КОМПАС-3D v17
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams
П.5	SOLIDWORKS 2020

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Г-516	Учебная аудитория для лабораторных и практических занятий	комплект учебной мебели, 29 рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» (16 шт.) и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Г-516	Учебная аудитория для лабораторных и практических занятий	комплект учебной мебели, 29 рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» (16 шт.) и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Г-516	Учебная аудитория для лабораторных и практических занятий	комплект учебной мебели, 29 рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» (16 шт.) и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Г-344	Аудитория для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования:	комплект учебной мебели на 3 рабочих места, оборудованных персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, сетевой принтер

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Данный курс направлен на освоение студентами ключевых аспектов базового инженерного образования, включая правила чтения чертежей и их выполнения методами компьютерной графики с соблюдением требований нормативных документов ЕСКД. Курс разработан по системе Constructive Alignment, основанной на построении устойчивых связей между активными мероприятиями, выполняемыми в рамках учебного процесса, заданиями для промежуточной аттестации и планируемыми конечными результатами обучения, а также соответствует принципам Active Learning: при освоении дисциплины делается акцент на самостоятельную работу учащихся, в результате чего именно студент, а не преподаватель находится в центре образовательного процесса. Во время обучения организуется регулярное получение и анализ фидбека о доступности материала и степени погружения учащихся в его суть. Промежуточной аттестацией в рамках освоения курса является блок контрольных мероприятий и самостоятельных работ, выполняемых студентами в классе и дома. Итоговая аттестация, проводимая в конце 2-го семестра, представляет собой дифференцированный зачет, состоящий

из практической и теоретической частей. Задачей практической части является аттестация навыков работы в системе трёхмерного САД моделирования, задачей теоретической части – проверка знания основных терминов, принципов и правил ЕСКД.