

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

ОДОБРЕНО НТС ИНТЭЛ

Протокол № 2

от 26.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ (ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА)**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника  
[2] 14.05.04 Электроника и автоматика физических  
установок

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
2	2-3	72- 108	0	45	15		12-48	0	3
Итого	2-3	72- 108	0	45	15	24	12-48	0	

## АННОТАЦИЯ

Данная учебная дисциплина позволяет развить пространственное представление и конструктивно-геометрическое мышление, способность к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей. В ходе освоения курса вырабатываются компетенции, необходимые студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, составления конструкторской и технической документации. Курс позволяет получить понимание принципов и овладеть навыками построения моделей сложных физических установок, которые впоследствии используются в смежных областях обучения и науки.

Изучение учебной дисциплины основывается на теоретических положениях начертательной геометрии и машиностроительного черчения, государственных стандартах ЕСКД, овладении основами работы в одном из графических пакетов САПР (КОМПАС-3D, T-FLEX/CAD).

Задачей изучения дисциплины является обеспечение студента минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, на базе которых возможно успешно изучать конструкторско-технологические и специальные дисциплины, а также овладевать новыми знаниями в области инженерной графики, геометрического и математического моделирования.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения данной учебной дисциплины являются:

- овладение необходимыми, в рамках специализации, компетенциями,
- развитие пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления,
- способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей;
- выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, составления конструкторской и технической документации.

Изучение учебной дисциплины основывается на теоретических положениях начертательной геометрии и машиностроительного черчения, государственных стандартах ЕСКД, овладении основами работы в одном из графических пакетов САПР (КОМПАС-3D, T-FLEX/CAD).

Задачей изучения дисциплины является обеспечение студента минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, на основе которых будут изучаться конструкторско-технологические и специальные дисциплины. Слушатель овладеет новыми знаниями в области инженерной графики, САПР, геометрического и математического моделирования сложных физических объектов и др.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Начертательная геометрия (инженерная графика)» является базовой (Б1-ОПМ.Б.1) в профессиональном цикле ООП ВПО ФГОС-03+.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

-владеть приемами, методами и средствами выполнения чертежей, построения графических изображений и их преобразования, основами работы в графических пакетах САПР;

-способность и готовность представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД и других нормативных документов.

Данная дисциплина служит основой для изучения в дальнейшем учебной дисциплины «Детали машин и основы конструирования», выполнения учебной исследовательской работы, курсового и дипломного проектирования.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [1] – Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	З-ОПК-1 [1] – Знание основных законов высшей математики, общей и теоретической физики, применительно к инженерным задачам У-ОПК-1 [1] – Умение применять основные положения и законы высшей математики, общей и теоретической физики, естественных наук к решению задач инженерной деятельности В-ОПК-1 [1] – Владение методами высшей математики и естественных наук применительно к задачам электроники и наноэлектроники
ОПК-2 [2] – Способен применять математический аппарат и вычислительную технику для решения профессиональных задач	З-ОПК-2 [2] – Знать: методы математического моделирования, численного решения математических задач, алгоритмы вычислительной математики для расчетных и исследовательских задач, характерных для предмета профессиональной деятельности У-ОПК-2 [2] – Уметь: проектировать вычислительные алгоритмы и реализовывать их на средствах вычислительной техники, проектировать цифровые модели процессов и систем в области профессиональной деятельности, использовать стандартное и прикладное программное обеспечение вычислительных средств для решения практических задач В-ОПК-2 [2] – Владеть опытом создания и исследования цифровых моделей процессов и систем, стандартного системного и прикладного программного обеспечения для решения практических задач
ОПК-4 [1] – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-4 [1] – Знать принципы функционирования современных ЭВМ, операционных систем и основного программного обеспечения в объеме, необходимом для решения задач профессиональной деятельности в области электроники и наноэлектроники

	<p>У-ОПК-4 [1] – Уметь использовать современные программные инструменты, в том числе веб-технологии и приложения для своевременного получения актуальной информации и выполнения прикладных задач в своей профессиональной области</p> <p>В-ОПК-4 [1] – Владеть современными средствами компьютерного моделирования, проектирования, верстки и визуализации данных в объеме, необходимом для успешного решения профессиональных задач в области электроники и нанoeлектроники</p>
<p>УК-2 [2] – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>З-УК-2 [2] – Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами</p> <p>У-УК-2 [2] – Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>В-УК-2 [2] – Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности</p>
<p>УКЦ-3 [2] – Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций</p>	<p>У-УКЦ-3 [2] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>З-УКЦ-3 [2] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>В-УКЦ-3 [2] – Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p>

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

<b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>	<b>Объект или область знания</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
		научно-исследовательский	
математическое	электронные	ПК-1 [1] - Способен	З-ПК-1[1] - Знание

<p>моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования; участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств; анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; участие в подготовке и подаче заявок по перспективным проектам, грантам в рамках проводимых открытых конкурсов</p>	<p>приборы, устройства, установки, методы их исследования, математические модели</p>	<p>применять простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>физических и математических моделей типовых приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники. ; У-ПК-1[1] - Умение применять физические и математические модели устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения; В-ПК-1[1] - Владение стандартными программными средствами компьютерного моделирования устройств и установок электроники и нанoeлектроники</p>
<p>математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования; участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением</p>	<p>электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, математические модели</p>	<p>ПК-2 [1] - Способен к экспериментальной проверке выбранных технологических решений производства приборов и исследованию параметров наноструктурных материалов в соответствии с утвержденной методикой, к разработке методик и техническому руководству экспериментальной проверкой технологических</p>	<p>3-ПК-2[1] - Знания в области материаловедения наноструктурированных материалов.; У-ПК-2[1] - Умение экспериментально исследовать параметры наноструктурированных материалов; В-ПК-2[1] - Владение современными нанотехнологиями и методиками измерений в области микро- и нанoeлектроники.</p>

<p>современных информационных технологий и технических средств; анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; участие в подготовке и подаче заявок по перспективным проектам, грантам в рамках проводимых открытых конкурсов</p>		<p>процессов и исследованием параметров наноструктурированных материалов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011, 40.104</p>	
<p>проектно-конструкторский</p>			
<p>проведение технико-экономического обоснования проектов; сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения; расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ</p>	<p>электронные приборы, устройства, установки</p>	<p>ПК-6 [1] - Способен к работе с проектной, конструкторской, рабочей конструкторской документацией, разработке отдельных ее разделов, проведению ее согласования с организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004, 40.003</p>	<p>З-ПК-6[1] - Знание стандартов в области разработки проектной, конструкторской и рабочей конструкторской документации для приборов электроники и наноэлектроники; У-ПК-6[1] - Умение разрабатывать отдельные разделы проектной, конструкторской и рабочей конструкторской документации в области приборов электроники и наноэлектроники; В-ПК-6[1] - Владение современными средствами электронного документооборота</p>

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (B11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (B14)	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономика и управление в промышленности на основе инновационных подходов к управлению конкурентоспособностью», «Юридические основы профессиональной деятельности» для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических</p>





	<i>2 Семестр</i>						
1	Основы образования изображений на чертежах. Правила создания чертежа детали.	1-8	0/24/8	КИ-9 (30)	30	КИ-9	3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3, 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, 3-ПК-1, У-

							ПК-1, В- ПК-1, З-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2
2	Разъемные и неразъемные соединения. Сборочные единицы. Конструкторская документация на сборочные единицы.	9-15	0/21/7	КИ-15 (30),ЗР-15 (40)	30	КИ-15	З-ПК-6, У- ПК-6, В- ПК-6, З-УК-2, У- УК-2, В- УК-2, З- УКЦ-3, У- УКЦ-3, В- УКЦ-3, З- ОПК-1, У- ОПК-1, В- ОПК-1, З- ОПК-2, У- ОПК-2, В- ОПК-2, З- ОПК-4, У-

							ОПК-4, В-ОПК-4, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		0/45/15		60		
	<b>Контрольные мероприятия за 2 Семестр</b>				40	3	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-

							2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, 3- УКЦ- 3, У- УКЦ- 3, В- УКЦ- 3
--	--	--	--	--	--	--	---

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
ЗР	Зачетная работа
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>2 Семестр</i>	0	45	15
1-8	<b>Основы образования изображений на чертежах. Правила создания чертежа детали.</b>	0	24	8
1	<b>Основы образования изображений на чертежах.</b> Введение. Предмет начертательной геометрии. Основы образования изображений на чертежах. Многогранники. Основные правила оформления чертежей (ГОСТ 2.301-, 2.302-, 2.303-, 2.304-, 2.307-).	Всего аудиторных часов		
		0	3	2
		Онлайн		
		0	0	0

	<p>Приемы выполнение работы 1. «Многогранники и кривые поверхности».</p> <p>Основные приемы создания 3D-модели изделия и чертежа в системе автоматизированного проектирования (САПР). Рабочий стол системы, его структура, способы вызова команд.</p> <p>Создание и редактирование элементов построения графических объектов.</p> <p>Выполнение заданий работы 1 с использованием САПР.</p>			
2 - 4	<p><b>Кривые поверхности. Линии среза. Взаимное пересечение кривых поверхностей.</b></p> <p>Тема: "Кривые поверхности". Поверхности вращения. Принадлежность точки и линии поверхности. Пересечение поверхностей вращения с плоскостями частного положения.</p> <p>Приемы создания кривых поверхностей в САПР (сфера, цилиндр, конус). Понятие трехмерных операций. Использование 3D операций при выполнении работы 1. Проверка первой задачи работы 1 "Пересечение многогранников".</p> <p>Домашнее задание: Изучение темы: "Кривые поверхности". Выполнение второй задачи работы 1: "Пересечение сферы плоскостями уровня".</p> <p>Виды цилиндрических, конических сечений, сечения тора. Построение линии среза.</p> <p>Построение натуральной величины сеченияю</p> <p>Приемы построения линий среза, сечений и сопряжений в задаче 3 в САПР. Защита</p> <p>Проверка второй задачи работы 1 "Построение линии среза".</p> <p>Домашнее задание: Изучение темы: "Плоские сечения тел вращения". Выполнение третьей задачи работы 1 "Построение линии среза". Построение</p> <p>Взаимное пересечение кривых поверхностей.</p> <p>Выполнение заданий работы 1 с использованием САПР.</p> <p>Проверка чертежей работы 1</p> <p>Защита чертежей работы 1.</p> <p>Электронный архив технической документации (ЭАТД).</p> <p>Процедура сдачи в ЭАТД.</p>	Всего аудиторных часов		
		0	9	2
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 7	<p><b>Основные изображения по ЕСКД (ГОСТ 2.305-2008).</b></p> <p>Основные изображения по ЕСКД (ГОСТ 2.305-2008). Основные и дополнительные виды изображения предмета на чертеже. Обозначение видов изображения на чертеже. Простые разрезы. Правила выполнения разрезов. Сложные разрезы.</p> <p>Сечения, способы выполнения сечений. Обозначение сечений.</p> <p>Упрощения и условности, разрешенные ГОСТ 2.305-2008. Выполнение заданий работы 2 «Основные изображения по ЕСКД».</p> <p>Аксонметрические проекции (ГОСТ 2.317-2011).</p> <p>Прямоугольные изометрия и диметрия.</p>	Всего аудиторных часов		
		0	9	2
		Онлайн		
		0	0	0

	Способы построения разрезов и сечений в САПР. Выполнение работы 2 «Основные изображения по ЕСКД» с использованием САПР. Получение документации в бумажном виде.			
8	<b>Нанесение размеров на чертеже. ГОСТ 2.307-2011</b> Основные правила нанесения размеров. Приемы нанесения размеров на чертеже в САПР. Способы измерения деталей. Мерительный инструмент.	Всего аудиторных часов		
		0	3	2
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	<b>Разъемные и неразъемные соединения. Сборочные единицы. Конструкторская документация на сборочные единицы.</b>	0	21	7
9	<b>Резьбы, резьбовые изделия и соединения.</b> Образование резьбы. Геометрическая форма и основные элементы параметры резьбы. Классификация резьб по назначению. Изображение резьбы на чертежах ГОСТ 2.311 - 68 Типы резьб: метрическая, трубная, трапецеидальная, упорная, ьрубная коническая и т.д. Определение типа резьбы, инструменты для определения резьбы. Стандартные резьбы общего назначения. Резьба метрическая ГОСТ 9150-81, ГОСТ 8724-81, ГОСТ 24705-81 Обозначение резьбы на чертежах. Создание резьбы в САПР. Разъемные соединения. Изображение соединений на чертеже. Стандартные изделия: болты, гайки, шпильки, винты и т.д. Библиотеки стандартных изделий в САПР. Таблицы размеров резьбы, шаги и номинальные значения наружного и внутреннего диаметров резьб (ГОСТ 6357-81), мм Создание разъемных соединений в САПР. Оформление чертежа.	Всего аудиторных часов		
		0	3	2
		Онлайн		
		0	0	0
10 - 11	<b>Неразъемные соединения</b> Сварные соединения. Виды сварных соединений. Структура Нобозначения сварного шва. Стандарты сварных соединений. Создание сварного соединения в САПР.	Всего аудиторных часов		
		0	6	2
		Онлайн		
		0	0	0
12 - 14	<b>Сборочный чертеж. Спецификация изделия. Структура изделия.</b> Виды изделий и их состав. ГОСТ 2.201-80 Обозначение изделий. Виды и комплектность конструкторских документов. Графические конструкторские документы: чертежи деталей, сборочные чертежи (СБ), чертеж общего вида (ВО) и т.д. Текстовые конструкторские документы: спецификация, пояснительная записка (ПЗ), ведомости технического предложения (ПТ), эскизного проекта (ЭП), технического проекта (ТП), технические условия (ТУ) и др.	Всего аудиторных часов		
		0	12	3
		Онлайн		
		0	0	0
15	Выполнение графической части зачетной работы и сдача зачета.	Всего аудиторных часов		
		0	0	0

		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

#### ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>2 Семестр</i>
1 - 2	<b>Трехмерное моделирование в T-Flex CAD</b> Основные методы создания 3D модели
3 - 4	<b>Трехмерное моделирование в T-Flex CAD</b> Основные методы создания 2D модели
5 - 6	<b>Трехмерное моделирование в T-Flex CAD</b> Создание развертки
7 - 8	<b>Трехмерное моделирование в T-Flex CAD</b> Создание 3D модели к заданию по теме: "Виды, разрезы, сечения"
9	<b>Трехмерное моделирование в T-Flex CAD</b> Создание 3D модели корпуса адаптера питания
10	<b>Трехмерное моделирование в T-Flex CAD</b> Создание 3D модели с использованием операции "По траектории"
11 - 12	<b>Трехмерное моделирование в T-Flex CAD</b> Создание 3D модели из листового материала
13 - 14	<b>Трехмерное моделирование в T-Flex CAD</b> Создание лопатки компрессора

#### ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>2 Семестр</i>
1	<b>Многогранники. Пирамида, призма.</b> Основы образования чертежа. Точка, прямая, плоскость. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Основные правила оформления чертежей: (ГОСТ 2.301, 2.302, 2.303, 2.304, 2.307). Метод проекций. Прямоугольные проекции. Изображение точки, прямой, плоскости. Многогранники.

	<p>Изучение основных приемов создания 3D-модели изделия и чертежа в системе автоматизированного проектирования (САПР).</p> <p>Рабочий стол системы, его структура, способы вызова команд.</p> <p>Создание и редактирование элементов построения графических объектов (линии, окружности). Приемы построения многогранника.</p> <p>Выдача задания на работу 1 «Многогранники и кривые поверхности».</p> <p>Домашнее задание: Изучение темы: "Точка, прямая, плоскость". Выполнение первой задачи работы 1: "Взаимное пересечение многогранников" в системе автоматизированного проектирования (САПР)".</p>
2	<p><b>Поверхности вращения.</b></p> <p>Программируемый контроль по теме: "Точка, прямая, плоскость" (ПК I).</p> <p>Кривые поверхности. Поверхности вращения.</p> <p>Пересечение поверхностей вращения с плоскостями частного положения.</p> <p>Приемы создания кривых поверхностей в САПР (сфера, цилиндр, конус).</p> <p>Основные трехмерные операции в САПР. Выполнение сопряжений.</p> <p>Проверка первой задачи работы 1 "Пересечение многогранников".</p> <p>Выполнение заданий работы 1 с использованием САПР.</p>
3	<p><b>Построение линий среза. Частные случаи пересечений поверхностей.</b></p> <p>Программируемый контроль по теме: "Поверхности вращения" (ПК II).</p> <p>Виды цилиндрических и конических сечений. Построение линии среза. Сечения.</p> <p>Приемы построения линий среза и сечений в САПР.</p> <p>Проверка второй задачи работы 1 "Пересечение сферы плоскостями уровня".</p> <p>Выполнение заданий работы 1 с использованием САПР.</p>
4	<p><b>Взаимное пересечение кривых поверхностей.</b></p> <p>Программируемый контроль по теме: "Линии среза" (ПК III).</p> <p>Взаимное пересечение кривых поверхностей.</p> <p>Выполнение заданий работы 1 с использованием САПР.</p> <p>Проверка третьей задачи работы 1 "Пересечение сферы плоскостями уровня".</p> <p>Защита чертежей работы 1.</p> <p>Сдача чертежей в электронный архив кафедры.</p>
5	<p><b>Виды, разрезы, сечения.</b></p> <p>Программируемый контроль по теме: "Взаимное пересечение поверхностей вращения"(ПК IV)</p> <p>Основные изображения по ЕСКД (ГОСТ 2.305-2011).</p> <p>Виды, разрезы, сечения.</p> <p>Выполнение заданий работы 2 «Основные изображения по</p>



	<p>ЕСКД».</p> <p>Аксонметрические проекции (ГОСТ 2.317-).</p> <p>Прямоугольные изометрия и диметрия.</p> <p>Выполнение работы 2 «Основные изображения по ЕСКД» с использованием САПР.</p> <p>Получение документации в бумажном виде.</p>
6	<p><b>Нанесение размеров на чертеже. ГОСТ 2.307-2011.</b></p> <p>Программируемый контроль по теме: "Оформление чертежей" (ПК V)</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий работы 2 «Основные изображения по ЕСКД».</p>
7 - 9	<p><b>Создание 3-D модели и чертежа по модели с натуры.</b></p> <p>Программируемый контроль по теме: "Виды" (ПК VI)</p> <p>Программируемый контроль по теме: "Разрезы" (ПК VII)</p> <p>Программируемый контроль по теме: "Изображения. Сечения" (ПК VIII-а)</p> <p>Тема: "Выполнение 3-D модели и 2-D проекций в САПР по модели с натуры". Выдача заданий на работу 3 "Выполнение чертежа модели с натуры".</p>
10 - 11	<p><b>Резьбы, резьбовые изделия и соединения</b></p> <p>Программируемый контроль по теме: "Аксонметрия" (ПК IX)</p> <p>Образование резьбы. Геометрическая форма и основные элементы параметры резьбы.</p> <p>Классификация резьб по назначению. Изображение резьбы на чертежах ГОСТ 2.311 - 68</p> <p>Типы резьб: метрическая, трубная, трапецеидальная, упорная, трубная коническая и т.д.</p> <p>Определение типа резьбы, инструменты для определения резьбы.</p> <p>Стандартные резьбы общего назначения. Резьба метрическая ГОСТ 9150-81, ГОСТ 8724-81, ГОСТ 24705-81</p> <p>Обозначение резьбы на чертежах.</p> <p>Разъемные соединения. Изображение соединений на чертеже.</p> <p>Стандартные изделия: болты, гайки, шпильки, винты и т.д.</p> <p>Библиотеки стандартных изделий в САПР.</p> <p>Таблицы размеров резьбы, шаги и номинальные значения наружного и внутреннего диаметров резьб (ГОСТ 6357–81), мм</p> <p>Создание разъемных соединений в САПР. Оформление чертежа.</p>
12	<p><b>Неразъемные соединения</b></p> <p>Программируемый контроль по теме: "Резьба и резьбовые соединения" (ПК X)</p> <p>Сварные соединения. Виды сварных соединений.</p> <p>Структура обозначения сварного шва.</p> <p>Стандарты сварных соединений.</p> <p>Создание сварного соединения в САПР.</p>
13 - 14	<p><b>Сборочный чертеж. Спецификация изделия. Структура изделия.</b></p>

	<p>Виды изделий и их состав. ГОСТ 2.201-80 Обозначение изделий.</p> <p>Виды и комплектность конструкторских документов.</p> <p>Графические конструкторские документы: чертежи деталей, сборочные чертежи (СБ), чертеж общего вида (ВО) и т.д.</p> <p>Текстовые конструкторские документы: спецификация, пояснительная записка (ПЗ), ведомости технического предложения (ТП), эскизного проекта (ЭП), технического проекта (ТП), технические условия (ТУ) и др.</p>
15	Выполнение графической части зачетной работы и сдача зачета.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Практические занятия:

1. комплект электронных презентаций/слайдов, видео-файлы;
  2. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
  3. компьютерный класс;
  4. графические пакеты САПР (КОМПАС-3D, T-FLEX/CAD).
- Для проверки знаний предусмотрены учебные тесты с разбором неправильных ответов.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ОПК-1	З-ОПК-1	З, КИ-9, КИ-15, ЗР-15
	У-ОПК-1	З, КИ-9, КИ-15, ЗР-15
	В-ОПК-1	З, КИ-9, КИ-15, ЗР-15
ОПК-4	З-ОПК-4	З, КИ-9, КИ-15, ЗР-15
	У-ОПК-4	З, КИ-9, КИ-15, ЗР-15
	В-ОПК-4	З, КИ-9, КИ-15, ЗР-15
ПК-1	З-ПК-1	З, КИ-9, КИ-15, ЗР-15
	У-ПК-1	З, КИ-9, КИ-15, ЗР-15
	В-ПК-1	З, КИ-9, КИ-15, ЗР-15
ПК-2	З-ПК-2	З, КИ-9, КИ-15, ЗР-15
	У-ПК-2	З, КИ-9, КИ-15, ЗР-15
	В-ПК-2	З, КИ-9, КИ-15, ЗР-15
ПК-6	З-ПК-6	З, КИ-9, КИ-15, ЗР-15
	У-ПК-6	З, КИ-9, КИ-15, ЗР-15
	В-ПК-6	З, КИ-9, КИ-15, ЗР-15

УКЦ-3	З-УКЦ-3	З, КИ-9, КИ-15
	У-УКЦ-3	З, КИ-9, КИ-15
	В-УКЦ-3	З, КИ-9, КИ-15
ОПК-2	З-ОПК-2	З, КИ-9, КИ-15
	У-ОПК-2	З, КИ-9, КИ-15
	В-ОПК-2	З, КИ-9, КИ-15
УК-2	З-УК-2	З, КИ-9, КИ-15
	У-УК-2	З, КИ-9, КИ-15
	В-УК-2	З, КИ-9, КИ-15

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. ЭИ И 38 Изображение коммутационных элементов в курсе инженерной графики : Учеб. пособие, М.: МИФИ, 2017
2. ЭИ Р17 Разработка конструкторской документации с использованием T-flex CAD при выполнении заданий по инженерной графике : учебное пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2017
3. ЭИ У91 Учебное пособие по выполнению индивидуальных заданий первой части курса "Инженерная графика" по теме "Многогранники и кривые поверхности" с использованием трехмерного моделирования в системе T-FLEX CAD для студентов технических специальностей очной и заочной форм обучения : , Москва: НИЯУ МИФИ, 2014

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. 006 С56 Современная нормативная документация в деятельности инженера-физика : учебно-методическое пособие для вузов, , Москва: МИФИ, 2008
2. 681.3 Л12 Лабораторный практикум по курсу "Инженерная и машинная графика" : Учеб.пособие, Под ред.Щавелина В.М., М.: МИФИ, 1989
3. 681.3 С23 Сборник задач по курсу инженерной графики для программированного контроля знаний студентов III семестра : Учеб. пособие, ред. : В. М. Щавелин, М.: МИФИ, 1990
4. ЭИ С23 Сборник задач по курсу инженерной графики для программированного контроля знаний : , С. М. Демьянова [и др.], Москва: МИФИ, 2009

### **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

1. Программный комплекс T-FLEX (<http://tflex.ru/>)

### **LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:**

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Компьютерный класс
2. Мерительный инструмент

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Студент обязан:

1. Посещать регулярно практические занятия и лабораторные работы, выполнять все текущие задания по изучаемой теме.

2. Пройти аттестацию по всем разделам дисциплины.

3. В конце семестра сдать все работы в архив кафедры и выполнить зачетную работу.

Для аттестации по разделам и допуску к зачету студенту необходимо получить не менее 60 баллов суммарно по всем разделам. Все практические графические работы должны быть выполнены студентом и защищены.

Все лабораторные работы должны быть выполнены студентом и сданы преподавателю.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

познакомить студентов с элементами начертательной геометрии, с необходимыми, в рамках специализации, компетенциями,

развить у студентов способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей;

выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, составления конструкторской и технической документации.

помочь студентам освоить современные инструментальные средства разработки конструкторской документации - САПР T-Flex CAD;

консультировать студентов по вопросам оформления конструкторских документов в соответствии с ЕСКД;

проводить проверку знаний - тестирование с использованием компьютерной системы кафедры, вопросы по теме с использованием контрольных задач, тестовых примеров.

проверять созданную студентами конструкторскую документацию на соответствии ГОСТ.

Автор(ы):

Блинов Анатолий Васильевич

Щербаков Валерий Викторович, к.т.н.

Коробов Вадим Михайлович

Рецензент(ы):

Молодцов К.И.