

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 4/1/2023

от 25.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 09.03.01 Информатика и вычислительная  
техника

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
4	2	72	0	45	0		27	0	3
Итого	2	72	0	45	0	0	27	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**

Данная дисциплина служит основой для выполнения учебной исследовательской работы, курсового и дипломного проектирования.

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.

### 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 применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	З-ОПК-1 [1] – Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования У-ОПК-1 [1] – Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования В-ОПК-1 [1] – Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-2 [1] – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	З-ОПК-2 [1] – Знать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, используемых при решении задач профессиональной деятельности У-ОПК-2 [1] – Уметь выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности В-ОПК-2 [1] – Владеть навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-9 [1] – Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	З-ОПК-9 [1] – Знать: классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач У-ОПК-9 [1] – Уметь: находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи В-ОПК-9 [1] – Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика

<p>УКЕ-1 [1] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах</p>	<p>З-УКЕ-1 [1] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования  У-УКЕ-1 [1] – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи  В-УКЕ-1 [1] – владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами</p>
<p>УКЦ-1 [1] – Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей</p>	<p>З-УКЦ-1 [1] – Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий  У-УКЦ-1 [1] – Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий  В-УКЦ-1 [1] – Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий</p>

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

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский и инновационный			
Изучение научно-технической информации,	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети;	ПК-1 [1] - Способен обосновывать принимаемые	З-ПК-1[1] - Знать: основы верификации и аттестации

<p>отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований. Проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов. Проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций. Составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок. Участие в составе коллектива исполнителей во внедрении результатов научно-технических исследований в высокотехнологичных сферах экономики и коммерциализации разработок.</p>	<p>автоматизированные системы обработки информации и управления; системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.</p>	<p>проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001</p>	<p>аппаратного и программного обеспечения, стандарты качества и процессов его обеспечения, способы оптимизации, принципы и виды отладки, методы оценки качества, методики постановки экспериментов; У-ПК-1[1] - Уметь: разрабатывать и специфицировать требования, осуществлять составление описания проводимых исследований, подготовку данных для составления обзоров и отчетов, обосновывать принимаемые проектные решения, выполнять эксперименты по проверке корректности решений; В-ПК-1[1] - Владеть: навыками построения моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств, навыками тестирования, отладки и верификации</p>
---	--	---	---

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное	Создание условий,	Использование воспитательного

воспитание	обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (B11)	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)	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. 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 отношениях через контекстное обучение
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: -

	психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (B15)	формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (B16)	Использование воспитательного потенциала дисциплин "Основы конструирования и САПР", "Курсовой проект: основы конструирования и САПР", "Инженерная и компьютерная графика", "Детали машин и основы конструирования" для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), культуры инженера-разработчика через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>4 Семестр</i>						
1	Основы образования изображений на чертежах. Правила создания чертежа	1-8	0/24/0		30	ИЗ-9	В-УКЦ-1, 3-

	детали.						ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1
2	Разъемные и неразъемные соединения. Сборочные единицы. Конструкторская	9-15	0/21/0		30	ИЗ-15	3-ОПК-1, У-ОПК-



	документация на сборочные единицы.						1, В-ОПК-1, 3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-9, У-ОПК-9, В-ОПК-9, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		0/45/0		60		
	<b>Контрольные мероприятия за 4 Семестр</b>				40	3	3-ОПК-1, У-ОПК-

							1, В- ОПК- 1, 3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3- ОПК- 9, У- ОПК- 9, В- ОПК- 9, 3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3- УКЕ- 1, У- УКЕ- 1, В- УКЕ- 1, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1
--	--	--	--	--	--	--	--

\* – 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:

<b>Обозначение</b>	<b>Полное наименование</b>
ИЗ	Индивидуальное задание
З	Зачет

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Неделя	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>4 Семестр</i>	0	45	0
<b>1-8</b>	<b>Основы образования изображений на чертежах. Правила создания чертежа детали.</b>	0	24	0
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-). Приемы выполнения работы 1. «Многогранники и кривые поверхности». Основные приемы создания 3D-модели изделия и чертежа в системе автоматизированного проектирования (САПР). Рабочий стол системы, его структура, способы вызова команд. Создание и редактирование элементов построения графических объектов. Выполнение заданий работы 1 с использованием САПР.	Всего аудиторных часов		
		0	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
2 - 4	<b>Кривые поверхности. Линии среза. Взаимное пересечение кривых поверхностей.</b> Тема: "Кривые поверхности". Поверхности вращения. Принадлежность точки и линии поверхности. Пересечение поверхностей вращения с плоскостями частного положения. 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". Домашнее задание: Изучение темы: "Кривые поверхности". Выполнение второй задачи работы 1: "Пересечение сферы плоскостями уровня". Виды цилиндрических, конических сечений, сечения тора. Построение линии среза. Построение натуральной величины сечения Приемы построения линий среза, сечений и сопряжений в задаче 3 в САПР. Защита Проверка второй задачи работы 1 "Построение линии среза". Домашнее задание: Изучение темы: "Плоские сечения тел вращения". Выполнение третьей задачи работы 1 "Построение линии среза". Построение Взаимное пересечение кривых поверхностей.	Всего аудиторных часов		
		0	9	0
		Онлайн		
		0	0	0

	Выполнение заданий работы 1 с использованием САПР. Проверка чертежей работы 1 Защита чертежей работы 1. Электронный архив технической документации (ЭАТД). Процедура сдачи в ЭАТД.			
5 - 7	<b>Основные изображения по ЕСКД (ГОСТ 2.305-2008).</b> 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. Сечения, способы выполнения сечений. Обозначение сечений. Упрощения и условности, разрешенные ГОСТ 2.305-2008. Выполнение заданий работы 2 «Основные изображения по ЕСКД». Аксонметрические проекции (ГОСТ 2.317-2011). Прямоугольные изометрия и диметрия. Способы построения разрезов и сечений в САПР. Выполнение работы 2 «Основные изображения по ЕСКД» с использованием САПР. Получение документации в бумажном виде.	Всего аудиторных часов		
		0	9	0
		Онлайн		
		0	0	0
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	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	<b>Разъемные и неразъемные соединения. Сборочные единицы. Конструкторская документация на сборочные единицы.</b>	0	21	0
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	0
		Онлайн		
		0	0	0
10 - 11	<b>Неразъемные соединения</b>	Всего аудиторных часов		

	Сварные соединения. Виды сварных соединений. Структура Нобозначения сварного шва. Стандарты сварных соединений. Создание сварного соединения в САПР.	0	6	0
		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	9	0
		Онлайн		
		0	0	0
15	Выполнение графической части зачетной работы и сдача зачета.	Всего аудиторных часов		
		0	3	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 ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>4 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. Изучение основных приемов создания 3D-модели изделия и чертежа в системе автоматизированного проектирования (САПР). Рабочий стол системы, его структура, способы вызова команд.

	<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 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>

	Получение документации в бумажном виде.
6	<b>Нанесение размеров на чертеже. ГОСТ 2.307-2011.</b> Программируемый контроль по теме: "Оформление чертежей" (ПК V) Выполнение индивидуальных заданий работы 2 «Основные изображения по ЕСКД».
7 - 9	<b>Создание 3-D модели и чертежа по модели с натуры.</b> Программируемый контроль по теме: "Виды" (ПК VI) Программируемый контроль по теме: "Разрезы" (ПК VII) Программируемый контроль по теме: "Изображения. Сечения" (ПК VIII-а) 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".
10 - 11	<b>Резьбы, резьбовые изделия и соединения</b> Программируемый контроль по теме: "Аксонометрия" (ПК IX) 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, трубная 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. 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.
12	<b>Неразъемные соединения</b> Программируемый контроль по теме: "Резьба и резьбовые соединения" (ПК X) Сварные соединения. Виды сварных соединений. Структура обозначения сварного шва. Стандарты сварных соединений. Создание сварного соединения в САПР.
13 - 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.
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, ИЗ-9, ИЗ-15
	У-ОПК-1	З, ИЗ-9, ИЗ-15
	В-ОПК-1	З, ИЗ-9, ИЗ-15
ОПК-2	З-ОПК-2	З, ИЗ-9, ИЗ-15
	У-ОПК-2	З, ИЗ-9, ИЗ-15
	В-ОПК-2	З, ИЗ-9, ИЗ-15
ОПК-9	З-ОПК-9	З, ИЗ-9, ИЗ-15
	У-ОПК-9	З, ИЗ-9, ИЗ-15
	В-ОПК-9	З, ИЗ-9, ИЗ-15
ПК-1	З-ПК-1	З, ИЗ-9, ИЗ-15
	У-ПК-1	З, ИЗ-9, ИЗ-15
	В-ПК-1	З, ИЗ-9, ИЗ-15
УКЕ-1	З-УКЕ-1	З, ИЗ-9, ИЗ-15
	У-УКЕ-1	З, ИЗ-9, ИЗ-15
	В-УКЕ-1	З, ИЗ-9, ИЗ-15
УКЦ-1	З-УКЦ-1	З, ИЗ-9, ИЗ-15
	У-УКЦ-1	З, ИЗ-9, ИЗ-15
	В-УКЦ-1	З, ИЗ-9, ИЗ-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 – «отлично»	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 – «хорошо»	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 – «удовлетворительно»	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 – «неудовлетворительно»	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 соответствующей дисциплине.

## 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:

1. Группа "Кафедра 34" в соцсети Vkontakte (<https://vk.com/kaf034>)

2. Система T-FLEX DOCs кафедры 34 "Инженерная графика" (<http://kaf34.mephi.ru:21321>)

3. YouTube-канал "Кафедра 34" (<https://www.youtube.com/c/kaf34/>)

4. YouTube-канал Мальцева В.С.  
(<https://www.youtube.com/channel/UCgPpd7k3vVFc1iKBtmsPOOw>)

5. Коробов В.М. (<https://vk.com/vmkorobov>)

<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 практические работы должны быть выполнены студентом и сданы преподавателю.

1. Центральное место занимает выполнение индивидуальных заданий, работам над которыми отводится основная часть учебного времени. Приобретение навыков работы с чертежом – необходимое условие подготовки к будущей практической деятельности.

2. В ходе освоения дисциплины под руководством преподавателей выполняют 2 работы - учебных проекта. Каждый проект направлен на получение навыков разработки конструкторской документации, прежде всего чертежей деталей и сборочных единиц в соответствии с ГОСТ ЕСКД.

1 проект - "Разработка 3D моделей и чертежей деталей в соответствии с ГОСТ ЕСКД";

2 проект - "Разработка 3D моделей сборочных единиц и сборочных чертежей в соответствии с ГОСТ ЕСКД".

3. Каждый проект предполагает самостоятельное изучение ГОСТ ЕСКД студентами. Каждый проект предусматривает разработку и защиту созданных в ходе практических занятий чертежей. Защита чертежей заключается в проверке чертежей преподавателем. Проект считается сданным, если все предусмотренные заданием чертежи выполнены и получена подпись преподавателя на каждом чертеже.

4. Для успешного выполнения заданий студенты обязательно выполняют 8 лабораторных работ, каждая из которых направлена на практическое освоение САПР T-Flex CAD. Если студент не выполнил хотя бы 1 лабораторную работу, он не допускается к выполнению зачетной работы.

5. Каждое занятие предусматривает проверку знаний студентом ГОСТ ЕСКД по теме проекта - тестирование. Результаты тестирования учитываются при оценке проекта (работы). Тестирование может выполняться с использованием программы Grafica или с использованием карт контроля, выдаваемых преподавателем. Программа Grafica может использоваться студентом в любое время. Для работы с программой необходимо зарегистрироваться в ней и выбрать тему. Вопросы задаются в случайном порядке.

6. Все практические занятия и лабораторные работы проводятся в компьютерных классах, все компьютеры которых объединены в единую локальную сеть. Студенты работают в среде конструкторского бюро под управлением PDM системы, созданной на базе T-Flex DOCs в едином информационном пространстве. Вся конструкторская документация, создаваемая студентами, хранится в единой базе данных PDM системы. Для работы в PDM системе каждый студент - пользователь регистрируется в системе со своим логином и паролем. Компьютеры вместе с программным обеспечением образуют учебный исследовательский программно-технический комплекс кафедры (УИПТК) кафедры №34.

7. Все работы студентами выполняются с использованием TFlex CAD: в учебной версии - дома и/или в вузовской версии кафедре. Учебная версия TFlex CAD является бесплатной скачивается с сайта tflex.ru самостоятельно.

Вузовская версия TFlex CAD работает только при наличии локальной вычислительной сети, в которой на сервере установлен ключ лицензий.

Функциональные возможности обеих версий практически не отличаются и совместимы - файлы, созданные в одной версии читаются в другой.

8. На каждом рабочем месте УИПТК/34 установлен программный модуль TFlex Docs, с помощью которого студент может взаимодействовать с базой данных для хранения всей информации об изделиях, информации о работах студентов. В базе данных на сервере располагается справочная информация, ГОСТ, учебные материалы, задания, видео-учебники и т.д.

9. Для работы в системе необходимо зарегистрироваться - в поле "Логин" ввести фамилию студента, как показано ниже.

10. После регистрации студент получает доступ к информации в базе данных УИПТК/34, которая необходима для выполнения работ. Кроме этого на сервере организован сетевой диск Z:, на котором также размещены учебные материалы, справочная информация, слайды лекций, учебные видео материалы, а также папки с дистрибутивами последних сборок TFlex CAD.

## **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):

Мальцев Владимир Сергеевич

Блинов Анатолий Васильевич

Коробов Вадим Михайлович

Рецензент(ы):

Молодцов К.И.