

**Министерство образования и науки Российской Федерации федеральное  
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт (факультет) Институт авиации, наземного транспорта и энергетики Кафедра  
Реактивных двигателей и энергетических установок

**АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе**

дисциплины (модуля) «Начертательная геометрия и инженерная графика»

Индекс по учебному плану: **Б1.Б.16**

Специальность: **24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных  
двигателей»**

Квалификация: **инженер** Специализация:

**№1 Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок**

**№4 Проектирование ракетных двигателей твердого топлива**

**№7 Проектирование систем охлаждения и устройств тепловой защиты в  
авиационных и ракетных двигателях**

Вид (ы) профессиональной деятельности: **проектно-конструкторский;  
научно- исследовательский;**

Разработчик: доцент кафедры М и ИГ, к.т.н. Н.Я. Галимова

Казань 2017 г.

## **РАЗДЕЛ 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе**

### **1.1. Цели и задачи изучения дисциплины**

#### **1.1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)**

Основной целью изучения учебной дисциплины НГ и ИГ является формирование базовых знаний для освоения специальных дисциплин и формирования профессиональных компетенций.

#### **1.1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

Учебная дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» состоит из четырех разделов: «Основы начертательной геометрии», «Основы инженерной графики», «Основы компьютерной графики», «Эскизы и чертежи деталей», «Сборочный чертеж».

Изучение первого раздела курса ставит задачу - освоение теоретических основ построения чертежа.

Задачей второго раздела является овладение основами разработки конструкторской документации различного назначения с соблюдением требований стандартов ЕСКД.

Основной задачей изучения третьего раздела является ознакомление студентов с путями автоматизации инженерной деятельности, переработки геометрической информации, выработке навыков выполнения чертежей на ПЭВМ.

Изучение четвертого раздела курса ставит задачу - освоение требований к эскизной технической документации и рабочим чертежам деталей.

Задачей пятого раздела является освоение требований разработки сборочного чертежа.

### **1.2. Квалификационные требования к содержанию и уровню освоения дисциплины**

#### **1.2.1. Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины**

ПК-1, ПК-2, ОК-13

## 1.2.2. Планируемые результаты обучения

Таблица 1

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<i>ОК-13 способностью применять прикладные программные средства при решении практических задач</i>			
<p><b>Знание:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общих требований к автоматизированным системам проектирования;</li> <li>- методов и средств автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;</li> <li>- тенденций развития компьютерной графики, её роль и значение в инженерных системах и прикладных программах;</li> </ul> <p>(ОК-13з)</p>	<p>Знание общих требований к автоматизированным системам проектирования;</p>	<p>Знание общих требований к автоматизированным системам проектирования; методов и средств автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;</p>	<p>Знание общих требований к автоматизированным системам проектирования; методов и средств автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; тенденций развития компьютерной графики, её роль и значение в инженерных системах и прикладных программах;</p>
<p><b>Умение:</b></p> <p>использовать методы и средства геометрического моделирования технических объектов в ходе работы с CAD системой; (ОК-13у)</p>	<p>Уметь использовать отдельные методы и средства геометрического моделирования типовых технических объектов</p>	<p>Уметь использовать основные методы и средства геометрического моделирования типовых технических объектов</p>	<p>Уметь использовать новейшие методы и средства геометрического моделирования различных технических объектов.</p>

<p><b>Владение:</b> навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения геометрических моделей технических объектов, а также конструкторских, технологических и других документов. (ОПК-13В)</p>	<p>Владеть ограниченным набором команд в ходе построения модели и чертежа детали простой формы.</p>	<p>Владеть основным набором команд в ходе построения модели и чертежа детали простой формы.</p>	<p>Владеть одним или несколькими графическими пакетами.</p>
<p><i><b>ПК -1</b> способностью принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей и энергетических установок ЛА в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</i></p>			
<p><b>Знание:</b> графического пакета КОМПАС (АДЕМ), методов разработки конструкторской документации согласно ЕСКД для решения инженерных задач (опк-23;</p>	<p>Знание графического пакета КОМПАС (АДЕМ), методов разработки конструкторской документации согласно ЕСКД для решения типовых инженерных задач</p>	<p>Знание графического пакета КОМПАС (АДЕМ), методов разработки конструкторской документации согласно ЕСКД для решения основных инженерных задач</p>	<p>Знание графического пакета КОМПАС (АДЕМ), методов разработки конструкторской документации согласно ЕСКД для решения сложных инженерных задач</p>
<p><b>Умение:</b> использовать знание графического пакета КОМПАС (АДЕМ) и методов разработки конструкторской документации согласно ЕСКД для решения инженерных задач (ОПК-2у;</p>	<p>Умение использовать знание графического пакета КОМПАС (АДЕМ) и методов разработки конструкторской документации согласно ЕСКД для решения типовых инженерных задач</p>	<p>Умение использовать знание графического пакета КОМПАС (АДЕМ) и методов разработки конструкторской документации согласно ЕСКД для решения основных инженерных задач</p>	<p>Умение использовать знание графического пакета КОМПАС (АДЕМ) и методов разработки конструкторской документации согласно ЕСКД для решения сложных инженерных задач</p>

<p><b>Владение:</b> методами разработки документации согласно ЕСКД для решения инженерных задач (ОПК-2в)</p>	<p>Владеть методами разработки конструкторской документации согласно ЕСКД для решения типовых инженерных задач</p>	<p>Владеть методами разработки конструкторской документации согласно ЕСКД для решения основных инженерных задач</p>	<p>Владеть методами разработки конструкторской документации согласно ЕСКД для решения сложных инженерных задач</p>
<p><i>ПК- 2 способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы</i></p>			
<p><b>Знание:</b> ЕСКД для оформления проектно- конструкторской документации (ПК-2з<sup>^</sup>)</p>	<p>Знать типовые методы построения изображений деталей машин согласно ЕСКД для оформления типовой проектно- конструкторской документации.</p>	<p>Знать основные методы построения изображений типовых деталей машин согласно ЕСКД для оформления типовой проектно- конструкторской документации.</p>	<p>Знать методы построения изображений деталей машин и сборочных единиц согласно ЕСКД для оформления законченной проектно- конструкторской документации.</p>
<p><b>Умение:</b> компетентно представлять информацию (устно и графически) о методах оформления проектно- конструкторской документации (ПК-2у;</p>	<p>Уметь компетентно представлять информацию о приемах и информационных технологиях использования методов оформления типовой проектно- конструкторской документации.</p>	<p>Уметь компетентно представлять информацию о приемах и информационных технологиях использования методов оформления типовой проектно- конструкторской документации.</p>	<p>Уметь компетентно представлять информацию о методах построения изображений деталей машин и сборочных единиц согласно ЕСКД для оформления законченной проектно- конструкторской документации.</p>
<p><b>Владение:</b> методами разработки проектно- конструкторской документации. (ПК-2в)</p>	<p>Владеть типовыми методами построения изображений деталей машин согласно ЕСКД при разработке типовой проектно- конструкторской документации.</p>	<p>Владеть основными методами построения изображений деталей машин согласно ЕСКД при разработке типовой проектно- конструкторской документации.</p>	<p>Владеть основными методами построения изображений деталей машин согласно ЕСКД при разработке законченной проектно- конструкторской документации.</p>

## РАЗДЕЛ 2. Содержание учебной дисциплины и технология ее освоения

Таблица 2

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Основы начертательной геометрии.</i>							<i>ФОС ТК-1 тесты</i>
Тема 1.1. Комплексный чертеж точки, прямой, плоскости.	6/4	2/2	2/2	-	2	ПК-23	Текущий контроль
Тема 1.2 Взаимное положение прямых и плоскостей.	9/5	3/3	2/2	-	4	ПК-23	Графическая работа Эпюр №1 «Пересечение треугольников»
Тема 1.3. Решение метрических и позиционных задач способами преобразования чертежа.	9/7	3/3	4/4	-	2	ПК-23	Текущий контроль
Тема 1.4. Поверхности. Сечение поверхности плоскостью. Взаимное пересечение поверхностей.	10/8	4/4	4/4	-	2	ПК-23	Текущий контроль
<i>Раздел 2. Основы инженерной графики.</i>							<i>ФОС ТК-2 тесты</i>
Тема 2.1. Основные правила	2/2	2/2	-	-	-	ПК-13	Текущий контроль

выполнения и оформления чертежей по ЕСКД.						ОК-13з	
Тема 2.2 Изображения.	10/6	2/2	4/4	-	4	ПК-13 ОК-13з	Графическая работа «Проекционное черчение»
Тема 2.3. Соединения.	10/6	2/2	4/4	-	4	ПК-13 ОК-13з	Графическая работа «Соединение шпилечное»
<i>Раздел 3. Основы компьютерной графики.</i>							<i>ФОС ТК-3 тесты</i>
Тема 3.1. Введение в компьютерную графику.	4/4	-	4/4	-	-	ПК-1у ПК-2у ОК-13у	Текущий контроль
Тема 3.2. Плоское 2D моделирование	4/4	-	4/4	-	-	ПК-1у ПК-2у ОК-13у	«Альбом для тренинга»
Тема 3.3. Твёрдотельное 3D моделирование	4/4	-	4/4	-	-	ПК-1у ПК-2у ОК-13у	«Альбом для тренинга», 3D модель детали технической формы.
Тема 3.4. Создание чертежных видов по 3D модели	4/4	-	4/4	-	-	ПК-1у ПК-2у ОК-13у	Выход на плоский 2D чертеж по 3D модели детали технической формы.
<b>Экзамен</b>	36				36		<i>ФОС ПА -1 экзаменационные билеты</i>
<b>ИТОГО по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» за 1 семестр:</b>	<b>108/54</b>	<b>18/18</b>	<b>36/36</b>	<b>-</b>	<b>54</b>		
<i>Раздел 4. Эскизы и чертежи деталей</i>							<i>ФОС ТК 4- тесты</i>
Тема 4.1. Содержание эскиза и рабочего чертежа детали.	24/6	-	6/6	-	18	ОК-13в	Текущий контроль
Тема 4.2.	24/6	-	6/6	-	18	ОК-13в	Текущий

Общие правила нанесения размеров на чертеже.							контроль
Тема 4.3. Общие правила обозначения шероховатости на чертеже.	24/6	-	6/6	-	18	ОК-13в	Графическая работа «Деталирование»
<b>Зачет</b>							<i>ФОС ПА -2 зачетная графическая работа</i>
<b>ИТОГО по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика » за 2 семестр:</b>	<b>72/ 18</b>	<b>-</b>	<b>18/ 18</b>	<b>-</b>	<b>54</b>		
Тема 5.1.Создание 3D моделей по рабочим чертежам деталей.	36/ 12	<b>6</b>	12/ 12		<b>18</b>	ПК-1в ПК-2в	
Тема 5.2. .Создание 3D сборки с использованием созданной базы компонентов.	36/ 12	<b>6</b>	12/ 12		<b>18</b>	ПК-1в ПК-2в	
Тема 5.3. Сборочный чертеж. Спецификация.	36/ 12	<b>6</b>	12/ 12		<b>18</b>	ПК-1в ПК-2в	
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>				<b>36</b>		
<b>ИТОГО по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика » за 3 семестр:</b>	<b>144/ 36</b>	<b>18</b>	<b>36/ 36</b>	<b>-</b>	<b>90</b>		<i>ФОС ПА -3 экзаменационные билеты</i>
<b>Общая трудоемкость дисциплины (количество часов /зачетных единиц):</b>	<b>324/ 108</b>	<b>36 /18</b>	<b>90/ 90</b>	<b>-</b>	<b>198</b>		

### РАЗДЕЛ 3. Обеспечение учебной дисциплины

#### 3.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

1.1. Дергач, В.В. Начертательная геометрия. [Электронный ресурс] : Учебники / В.В. Дергач, И.Г. Борисенко, А.К. Толстихин. — Электрон. издан. — Красноярск: СФУ, 2014. — 260 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64574>

1.2. Королёв Ю. И., Устюжанина С. Ю. Инженерная графика: Учебник для вузов. 2-е изд. Стандарт третьего поколения. — Санкт-Петербург: Питер 2015 г.— 496 с. — Электрон. издан. — Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=344133&search string>



### **3.1.2. Дополнительная литература**

- 2.1. Левицкий, Владимир Сергеевич. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : Учебник для вузов / В.С. Левицкий. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. школа, 2004. - 435 с.
- 2.2. Чекмарев, Альберт Анатольевич. Инженерная графика : учебник для машиностроит. спец. вузов / А.А. Чекмарев. - 5-е изд., стереотип. - М. : Высш. школа, 2003. - 365 с.
- 2.3. Комплекс систем автоматизации проектирования. КОМПАС V9 LT Азбука КОМПАС. [www.ascon.ru](http://www.ascon.ru) .
- 2.4. Анурьев, Василий Иванович. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х т. : справочное издание. Т. 1,2,3 / В.И. Анурьев; под ред. И.Н. Жестковой. - 9-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2006.
- 2.5. Фазлулин Э.М. Инженерная графика: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Э.М. Фазлулин, В.А. Холдинов. 4-е изд., перераб. - М.: Издательский центр «Академия», 2011. - 432 с. - (Сер. Бакалавриат).

### **3.1.3. Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ**

1. Большаков, В.И., Соколова, Г.П., Митряев, И.М. Пересечение многогранника с плоскостью. - Казань: КГТУ, 2012.
2. Соколова, Г.П., Панин, В.К., Соколов, В.П. Проекционное черчение. - Казань: КГТУ, 2013. -19с.
3. ЕСКД Общие правила выполнения чертежей. - М.: Издательство стандартов.
4. Роцин, В.В., Щербаков А.В. Резьбы. Соединения резьбовые. - Казань: КАИ, 2007.

## **3.2. Информационное обеспечение**

### **3.2.1. Основное информационное обеспечение**

1. Электронная библиотечная система «Лань»/Правообладатель: ООО «Издательство ЛАНЬ»; Контракт № 095 от 26.09.15 (книги). - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
2. Электронная библиотечная система «Айбукс»/ Правообладатель: ЗАО «Айбукс»;Контракт №054 от 09.08.15. - Режим доступа: <http://ibooks.ru>
3. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ (полнотексты изданий университета)/Правообладатель: КНИТУ-КАИ. - Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/dsweb/HomePage>
4. Галимова Н.Я. Начертательная геометрия и инженерная графика [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по специальности 15.03.01. «Машиностроение», направление подготовки бакалавров «Машиностроение» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2015.- Доступ по логину и паролю.ШЬ: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_50446\\_1&course\\_id=\\_8372\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_50446_1&course_id=_8372_1)

### **3.3. Кадровое обеспечение**

#### **3.3.1. Базовое образование**

Высшее образование в предметной области начертательная геометрия, инженерная графика, компьютерная графика и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования - профессиональной переподготовки соответствующее профилю преподаваемой дисциплины и/или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя данному профилю.

#### **3.3.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению начертательная геометрия, инженерная графика, компьютерная графика, выполненных в течение трех последних лет.

#### **3.3.3. Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области начертательная геометрия, инженерная графика, компьютерная графика на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже, чем один раз в три года соответствующее области начертательная геометрия, инженерная графика, компьютерная графика, либо в области педагогики.