

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Первый  
проректор-проректор  
по учебной работе  
Н.Н.Сухих



«19» февраля 2018 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Инженерная и компьютерная графика**

Направление подготовки  
**25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей**

Направленность программы (профиль)  
**Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**заочная**

Санкт-Петербург  
2018

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» являются формирование пространственного и конструктивно-геометрического мышления, овладение основами знаний, умений и навыков, необходимых для геометрического моделирования, выполнения и чтения чертежей различного назначения, в том числе с помощью компьютерной графики, на базе которых будущий дипломированный специалист сможет успешно изучать конструкторско-технологические и специальные дисциплины, необходимых в последующей деятельности по технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей.

Задачами освоения дисциплины являются:

- развитие пространственного представления и конструкторского геометрического мышления;
- формирование навыков выполнения и оформления чертежей в соответствии со стандартами ЕСКД;
- формирование навыков компьютерного моделирования, создание и редактирование чертежей, схем, графиков и других конструкторско-технологических документов;
- освоение минимума фундаментальных инженерно-геометрических знаний, позволяющих успешно изучать общетехнические и специальные дисциплины.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» представляет собой дисциплину, относящуюся к базовой части Блока 1 дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» (бакалавриат), профиль «Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей».

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» является обеспечивающей для дисциплин: «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов», «Основы конструкции воздушных судов и авиационных двигателей», «Метрология, стандартизация и сертификация».

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» изучается на 1 курсе.

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
----------------------------	---

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1. Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-5)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие методы организации работы при постановке геометрических задач и их решении</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить необходимую для себя информацию и использовать стандарты ЕСКД для выполнения графических работ;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления.</li> </ul>
2. Готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-5)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила выполнения технических рисунков, эскизов и чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций в компьютерной программе;</li> <li>- содержание основных стандартов ЕСКД.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать конкретные практические задачи геометрического моделирования, в том числе и с применением компьютерной графики;</li> <li>- строить аксонометрические проекции деталей.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнения и оформления чертежей в соответствии со стандартами ЕСКД с применением чертежных инструментов.</li> </ul>
3. Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-7)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и средства компьютерной графики, способы создания примитивов и твердотельных моделей.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные средства машинной графики для выполнения и редактирования чертежей;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения и чтения чертежей общего машиностроения по ЕСКД с применением компьютерных программ.</li> </ul>
Способность проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности (ОПК-9)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие методы построения и чтения чертежей, эскизов, технических рисунков и др. графических документов;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать чертежи, анализировать содержащиеся на графических документах сведения, в том числе с помощью дополнительных источников информации.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологией простановки размеров на чертежах дета-</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	лей и конструкций
Способность выполнять профессиональные первичные умения, включая слесарные операции, изготовление и ремонт простых деталей, сборку узлов для обеспечения исправности, работоспособности и готовности воздушных судов к их использованию по назначению и с наименьшими эксплуатационными расходами (ПК-22)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы решения прикладных инженерно-геометрических задач;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять форму детали по чертежу и использовать полученную информацию для дальнейшей работы;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, позволяющих успешно изучать общетехнические и специальные дисциплины.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Наименование	Всего часов	Курс
		1
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа:	14,5	14,5
лекции	2	2
практические занятия	8	8
семинары	-	-
лабораторные работы	2	2
другие виды аудиторных занятий	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	159	159
Промежуточная аттестация:	9	9
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	6,5	6,5

#### 5 Содержание дисциплины

##### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	○	Компетенции	Образо-	Оценоч-
-----------------	---	-------------	---------	---------

		ОК - 5	ОПК -5	ОПК-7	ОПК-9	ПК-22	ват. технологии	ные средства
Тема 1 Виды конструкторско-технологических документов. Оформление чертежей	13,2	+	-	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 2 Проекционные изображения на чертежах.	32,5	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 3 Сечения и разрезы	23,2	-	+	+	-	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 4 Аксонометрические проекции деталей	26,2	-	+	+	-	-	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 5 Соединения деталей. Спецификация	31,2	-	+	+	-	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 6 Изображения изделий. Детализация чертежа	17,2	+	-	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ИЗ
Тема 7 Основные принципы создания твердотельных моделей с применением компьютерных графических программ	27,5	-	+	+	-	-	Л, ЛР СРС	ИЗ
Всего за курс	171							
Промежуточная аттестация	9							
Итого по дисциплине	180							

### 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
Тема 1. Виды конструкторско-технологических документов. Оформление чертежей	0,2	1	-	12	13,2
Тема 2. Проекционные изображения на чертежах	0,5	2	-	30	32,5
Тема 3. Сечения и разрезы	0,2	1	-	22	23,2
Тема 4. Аксонометрические проекции деталей	0,2	2	-	24	26,2
Тема 5. Соединения деталей. Спецификация	0,2	1	-	30	31,2
Тема 6. Изображения изделий. Детализация чертежа	0,2	1	-	16	17,2
Тема 7. Основные принципы создания твердотельных моделей с применением компьютерных графических программ	0,5	-	2	25	27,5
Всего за курс	2	8	2	159	171
Промежуточная аттестация					9
Итого по дисциплине					180

Сокращения:

Л– лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа; СРС – самостоятельная работа студента, ИЗ - индивидуальное задание.

## **5.3 Содержание дисциплины**

### **Тема 1 Виды конструкторско-технологических документов. Оформление чертежей**

Государственные стандарты на составление и оформление чертежей. Конструкторская документация. Форматы, масштабы, линии чертежа, чертежные шрифты и надписи на чертежах, основные надписи для эюроров и технических чертежей, нанесение размеров на чертежах. Конструкторская документация. Виды изделий и конструкторских документов. Обозначения изделий и конструкторских документов. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц. Сопряжения.

Общие положения. Компьютерная графическая система и работа с ней. Решение задач с использованием компьютерной графической системы. Основные функциональные возможности современных чертежных графических программ.

### **Тема 2 Проекционные изображения на чертежах**

Виды проецирования. Центральное и параллельное проецирование. Косоугольное и ортогональное проецирование. Элементы геометрии деталей. Основные и дополнительные виды. Условности и упрощения на чертежах. Выполнение третьего вида по двум данным. Выполнение чертежа детали по модели. Построение лемкальных кривых. Деление прямой и окружности на заданное количество равных частей.

### **Тема 3 Сечения и разрезы**

Понятие сечения. Классификация сечений (выносные, наложенные). Правила выполнения сечений. Понятие разреза детали. Простые и сложные разрезы. Правила выполнения разрезов и их изображение на чертежах. Сечение простого геометрического тела плоскостью. Выполнение простых разрезов (фронтальный, горизонтальный и профильный).

### **Тема 4 Аксонометрические проекции деталей**

Классификация поверхностей. Гранные поверхности, поверхности вращения. Понятие аксонометрических проекций. Образование аксонометрических проекций. Виды аксонометрических проекций. Стандартные аксонометрические проекции. Примеры построения аксонометрических проекций геометрических фигур. Решение позиционных задач на аксонометрических проекциях. Выполнение прямоугольной изометрической проекции детали. Выполнение фронтальной диметрической проекции.

### **Тема 5 Соединения деталей. Спецификация**

Соединения деталей. Виды соединений (разъемное и неразъемное). Сварное, клееное, заклепочное соединение и их изображение на сборочном чертеже. Соединение с натягом. Виды резьбы (трубная, метрическая, упорная и т.д.). Изображение и обозначение внутренней и внешней резьбы. Крепежные детали (винты, болты, гайки, шайбы и пр.). Изображения условные и упрощенные крепежных деталей. Сборочный чертеж и чертеж общего вида. Размеры, проставляемые на сборочном чертеже. Спецификация. Простановка позиций на чертежах.

### **Тема 6 Изображения изделий. Детализирование чертежа**

Механические передачи (классификация). Кинематические схемы типовых механических передач. Изображение сборочных единиц. Нанесение размеров на чертежах. Чтение чертежей общих видов. Сборочный чертеж изделий. Принятые упрощения. Детализирование чертежей общих видов. Рабочий чертеж детали. Эскиз и технический рисунок деталей. Шероховатость. Простановка отклонений формы и размеров на рабочем чертеже детали.

#### **Тема 7 Основные принципы создания твердотельных моделей с применением компьютерных графических программ**

Поверхности. Пространственные кривые. Приемы моделирования деталей. Дерево модели. Создание эскиза. Операция выдавливания. Операция присоединения. Построение поверхности путем перемещения эскиза перпендикулярно его плоскости. Перемещение эскиза вдоль другого эскиза. Операция вращения.

### **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
Тема 1	Оформление чертежа. Типы линий. Нанесение на чертеже надписей, простановка размеров	1
Тема 2	Выполнение чертежа детали по модели.	2
Тема 3	Выполнение простых и местных разрезов детали сложной формы	1
Тема 4	Выполнение аксонометрической проекции детали сложной формы	2
Тема 5	Вычерчивание элементов резьбового соединения деталей	1
Тема 6	Создание чертежа детали сложной формы с помощью компьютерной программы	1
Итого по дисциплине		8

### **5.5 Лабораторный практикум**

Номер темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость (часы)
Тема 7	Создание твердотельной модели детали в программе Компас (AutoCAD)	2
Итого по дисциплине		2

### **5.6 Самостоятельная работа**

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
Тема 1	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)</p> <p>Изучение теоретического материала: форматы, масштабы, линии, шрифты чертежные, основные надписи. Виды конструкторских и технологических документов, их назначение, особенности. Стандарты, регламентирующие способы оформления конструкторских и технологических документов. Конспект лекций и рекомендуемая литература [1, 3, 4]. Выполнение индивидуально-го задания.</p>	12
Тема 2	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекции и практическим занятиям).</p> <p>Проработка теоретического материала: виды проецирования, основные, местные и дополнительные виды. Конспект лекций и рекомендуемая литература [1,3,4]. Выполнение индивидуального задания.</p>	30
Тема 3	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекции и практическим занятиям).</p> <p>Проработка теоретического материала: сечения и разрезы. Выполнение индивидуального задания.</p>	22
Тема 4	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекции и практическим занятиям).</p> <p>Проработка теоретического материала: комплексный чертеж поверхности, пересечение поверхности плоскостью, пересечение двух поверхностей, аксонометрические проекции. Выполнению индивидуального задания. «Косоугольные аксонометрические проекции». Конспект лекций и рекомендуемая литература [1-13]. Выполнение индивидуального задания.</p>	24
Тема 5	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекции и практическим занятиям).</p> <p>Проработка теоретического материала: сборочные чертежи. Составление спецификации. Рекомендуемая литература [1 - 13]. Выполнение индивидуального задания.</p>	30
Тема 6	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекции и практическим занятиям).</p> <p>Проработка теоретического материала: основы метрологии, допуски и посадки, шероховатость</p>	16



Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	поверхности. Выполнение индивидуального задания [1-13].	
Тема 7	Подготовка к аудиторным занятиям (лекции и лабораторной работе). Повторение материала по всему курсу. Конспект лекций и рекомендуемая литература [1-13].	25
Итого по дисциплине		159

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Чекмарев, А.А. **Инженерная графика. Машиностроительное черчение** [Текст]: Учебник. М.: ИНФРА, 2011. - 396 с. ISBN 978-5-16-003571-0. Количество экземпляров - 69

2 Королев, Ю.И. **Инженерная графика** [Текст]: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения/ Ю.И. Королев, С.Ю. Устюжанина – СПб.: Питер, 2014. - 432 с. ISBN 978-5-496-00759-7. Количество экземпляров – 23.

3 **AutoCAD 2012**. Книга+ DVD с библиотеками, шрифтами по ГОСТ, модулем СПДС от Autodesk, форматами, дополнениями и видео уроками AutoCAD 2012 [Текст]: Н. В. Жарков, Р. Г. Прокди, М. В. Финков. - СПб.: НиТ, 2012. - 620с. ISBN отсутствует. Количество экземпляров – 11.

4 Хейфец А.Л. **Инженерная компьютерная графика. AutoCAD:** учеб.пособие : рек. Мин. обр. РФ/ А. Л. Хейфец. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 316с. ISBN 978-5-9916-3630-8. Количество экземпляров – 1. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.padaread.com/?book=121029&pg=1> свободный (дата обращения: 13.12.2017).

б) дополнительная литература:

5 Григорьев В.Г. **Инженерная графика** [Текст]: Серия «Учебники, учебное пособие/В.Г. Григорьев, В.И. Горячев, Т.П. Кузнецова. - Ростов н/Д.: Феникс, 2004. - 416 с. ISBN отсутствует. Количество экземпляров – 29.

6 Большаков, В.П., **Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor. Сборки.** Учебный курс. Рекомендовано УМО в области радиотехники, электронной, биомедицинской техники и автоматизации.) / В.П. Большаков, А.Л. Бочков. - СПб.: Издательство: Питер, 2011. – 304 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://booktech.ru/books/sapr-i-drugie/> свободный (дата обращения: 13.12.2017).

7 Пиралова, О.Ф. **Инженерная графика. Краткий курс/О.Ф. Пиралова.** - М.: Академия Естествознания, 2009 //Российская Академия Естествознания

[Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rae.ru/monographs/67>, свободный (дата обращения: 13.12.2017).

8 Вольхин, К.А. Конструкторские документы и правила их оформления [Электронный ресурс]: Режим доступа: [www.propro.ru/graphbook/eskd/index.htm](http://www.propro.ru/graphbook/eskd/index.htm) свободный (дата обращения: 13.12.2017).

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

9 **Административно-управленческий портал** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.aup.ru/>, свободный (дата обращения 10.02.2018).

10 ОК 010-2014 (МСКЗ-08). **Общероссийский классификатор занятий**. Принят и введен в действие Приказом Росстандарта от 12.12.2014 N 2020-ст [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/42307.html>, свободный (дата обращения 25.12.2017).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

11 **Консультант Плюс**. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 11.12.2017).

12 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный.

13 **Электронно-библиотечная система «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный.

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийное оборудование для проведения лекций и практических занятий.

2. Комплекс презентаций по всем темам курса.
3. Комплекты индивидуальных домашних заданий.
4. Оборудование для выполнения чертежно-графических работ традиционным способом

## **8 Образовательные и информационные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных проведения занятий, на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения. Практические занятия проводятся в аудиторной и интерактивной форме.

Работа над учебным материалом складывается из изучения лекционных курсов, выполнения специальных заданий (индивидуальных заданий), лабораторной работы.

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины при проведении занятий применяются следующие образовательные технологии:

- а) на лекциях

традиционные информационно-развивающие технологии в сочетании с мультимедийным сопровождением, направленные на формирование системы знаний. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, с использованием ИТ- технологий, которое сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

б) на практических занятиях

практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы умений, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность. Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести знания в конструкции систем воздушных судов и авиационных двигателей. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины. Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Инженерная и компьютерная графика».

в) в ходе самостоятельной работы

самостоятельное изучение теоретического материала с использованием Internet – ресурсов, учебной литературы; опережающая самостоятельная работа. Самостоятельная работа студента (обучающегося) является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа с ИТ-технологиями, справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает проработку теоретического материала и выполнение индивидуальных заданий (по указанию преподавателя).

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Текущий контроль успеваемости включает задания, выдаваемые для индивидуальной работы по темам дисциплины (индивидуальные задания).

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» предусмотрено:

- устный ответ на экзамене по билетам на теоретические вопросы из перечня и выполнение практического задания. Основным документом, регламентирующим порядок организации экзамена является «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов федерального образования «Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации», обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата и программам специалитета».

### **9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Вид итогового контроля: 1 курс – экзамен.

Балльно-рейтинговая система не применяется.

### **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

По итогам освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена. Экзамен по билетам. Билет включает в себя устный ответ студента на теоретические вопросы и выполнение практического задания.

Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций ОК-5, ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-22.

В итоге проведенного экзамена студенту выставляется оценка. Экзаменатор несет личную ответственность за правильность выставленной оценки и оформления экзаменационной ведомости и зачетной книжки.

*Шкала оценивания:*

*Индивидуальные задания*

*5 баллов (отлично)* - студент демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все задания, активно работавший на практических занятиях, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично. Студент показывает систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению. Графическое задание выполнено пол-

ностью и правильно, оформление полностью соответствует требованиям ГОСТ ЕСКД

*4 балла (хорошо)*- заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях. Графическое задание выполнено в основном правильно, однако имеются незначительные погрешности в выполнении отдельных элементов чертежа, несущественные отступления от требований ГОСТ ЕСКД в части выполнения видов, разрезов, аксонометрии, шрифтов, линий и т.п.

*3 балла (удовлетворительно)*- заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе, но обладающий необходимыми знаниями для их самостоятельного устранения, либо устранения допущенных погрешностей под руководством преподавателя. Графические задания выполнены полностью, но допущены проекционные ошибки, нарушены композиционные требования, качество выполнения отдельных элементов чертежа низкое, имеются несущественные отступления от требований ГОСТ ЕСКД.

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине**

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

Входной контроль не предусмотрен так как дисциплина изучается на 1 курсе.

### **9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-5) <i>Знать:</i> - общие методы организации работы при постановке геометрических задач и их решении	Способность к самостоятельной работе с технической литературой, стандартами, техническими документами, чертежами, схемами	На экзамен выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины. Знания обучающихся оцениваются по четырех бальной системе с выставлением обучающимся итоговой оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно».
<i>Уметь:</i> - находить необходимую для себя информацию и использовать стандарты ЕСКД для выполнения графических работ;	Способность находить необходимую для себя информацию, работая с технической литературой, стандартами, техническими документами, чертежами, схемами.	Оценка «отлично»
<i>Владеть:</i>	Владение навыками реше-	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
- навыками пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления.	ния инженерных графических задач, уровень конструкторско-геометрического мышления	при приеме экзамена выставляется в случае: полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов; уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины; логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и проследивать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах; приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам; лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.
Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-7) <i>Знать:</i> - методы и средства компьютерной графики, способы создания примитивов и твердотельных моделей.	Способность создавать и редактировать простые геометрические примитивы с помощью компьютерных программ с соблюдением требований информационной безопасности	Оценка «хорошо» при приеме экзамена выставляется в случае: грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса; актуальность используемых в сообщении сведений; удовлетворительное качество изложения материала.
<i>Уметь:</i> - использовать современные средства машинной графики для выполнения и редактирования чертежей;	Способность использовать основные элементы инженерной графики в профессиональной деятельности для решения конкретных практических задач геометрического моделирования, в том числе и с применением компьютерной графики	Оценка «удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае: грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса; актуальность используемых в сообщении сведений; удовлетворительное качество изложения материала.
<i>Владеть:</i> - навыками построения и чтения чертежей общего машиностроения по ЕСКД с применением компьютерных программ	Владение навыками выполнения, оформления и чтения чертежей в соответствии с действующими стандартами	Оценка «удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае: грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса; актуальность используемых в сообщении сведений; удовлетворительное качество изложения материала.
Готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-5) <i>Знать:</i> - правила выполнения технических рисунков, эскизов и чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций в программе Компас, Autocad; - содержание основных стандартов ЕСКД.	Способность формулировать задачи для компьютерного проектирования, понимание возможностей современных графических редакторов	Оценка «удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае: грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса; актуальность используемых в сообщении сведений; удовлетворительное качество изложения материала.
<i>Уметь:</i> - решать конкретные практические задачи геометрического моделирования, в том числе и с применением компьютерной графики; - строить аксонометрические	Владение способами создания, редактирования и вывода на печать чертежей и др. конструкторских документов в программе AutoCAD	Оценка «удовлетворительно» при приеме

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
проекции деталей.		ме экзамена выставляется в случае: отсутствие грамотного, связного и непротиворечивого изложения сути вопроса.
<i>Владеть:</i> - навыками выполнения и оформления чертежей в соответствии со стандартами ЕСКД с применением чертежных инструментов.	Владение навыками построения и чтения чертежей общего машиностроения по ЕСКД с применением компьютерных программ	Оценка «не удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае: отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин; невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам; допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам; скрытное или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя; невладения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины; невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.
Способность проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности (ОПК-9) <i>Знать:</i> - общие методы построения и чтения чертежей, эскизов, технических рисунков и др. графических документов;	Владение элементарными инструментами измерения и изображения деталей простой формы	Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному вопросу с указанием, либо без указания причин и взять другой вопрос. Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае: необходимости конкрет-
<i>Уметь:</i> - читать чертежи, анализировать содержащиеся на графических документах сведения, в том числе с помощью дополнительных источников информации.	Способность идентифицировать, формулировать и анализировать технические, технологические задачи производства, используя модели и графическую информацию, содержащуюся в документах.	
<i>Владеть:</i> - технологией простановки размеров на чертежах деталей и конструкций	Владение технологией и правилами простановки размеров на чертежах деталей и сборочных чертежах	
Способность выполнять профессиональные первичные умения, включая слесарные операции, изготовление и ремонт простых деталей, сборку узлов для обеспечения исправности, работоспособности и готовности воздушных судов к их использованию по назначению и с наименьшими эксплуатационными расходами (ПК-22) <i>Знать:</i> - методы решения прикладных инженерно-геометрических задач	Способность использовать основные элементы инженерной графики в профессиональной деятельности для решения конкретных практических задач геометрического моделирования	
<i>Уметь:</i> - определять форму детали по чертежу и использовать полученную информацию для дальнейшей работы;	Умение определять форму деталей и способы соединения деталей по чертежу	
<i>Владеть:</i> - минимумом фундаментальных	Уровень конструкторско-геометрического мышления	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
инженерно-геометрических знаний, позволяющих успешно изучать общетехнические и специальные дисциплины		тизации и изложенной обучающимся информации по вопросам с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам; необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам.

## 9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 9.6.1 Примерный перечень индивидуальных заданий по темам дисциплины

- 1 Построение лекальных кривых. Построение сопряжений по образцу
- 2 По заданным координатам построить в трех проекциях треугольники, характеризующие положение двух плоскостей. Найти линию пересечения этих плоскостей. Указать видимость сторон треугольников при пересечении.
- 3 Построить сечение поверхности плоскостью.
- 4 Построить третью (профильную) проекцию заданной детали. Построить аксонометрическую (изометрическую) проекцию.
- 5 Выполнить сборочный чертеж резьбового соединения (соединение болтом М16). Выполнить спецификацию к данному соединению.
- 6 Выполнение рабочего чертежа детали из сборочного чертежа авиационного узла.
- 7 Выполнить 3D модель детали по чертежу

### 9.6.2 Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

- 1) Классификация поверхностей. Линейчатые и нелинейчатые поверхности.
- 2) Гранные поверхности. Задачи на принадлежность.
- 3) Поверхности вращения. Задачи на принадлежность.
- 4) Плоскости, касательные к поверхностям.
- 5) Пересечение плоскости с плоскостью. Определение истинной величины контура фигуры сечения.
- 6) Образование аксонометрических проекций. Виды аксонометрических проекций.
- 7) Прямоугольная изометрическая проекция. Окружность в прямоугольной изометрической проекции.



8) Прямоугольная диметрическая проекция. Окружность в прямоугольной диметрической проекции.

9) Общие сведения о пересечении двух поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей.

10) Развертки поверхностей. Способ триангуляции.

11) Развертки поверхностей. Способ нормального сечения.

12) Общие правила оформления чертежей. Основные и дополнительные форматы.

13) Масштабы основные и дополнительные.

14) Типы линий, применяемые на чертежах.

15) Обозначение материалов на чертежах деталей.

16) Виды. Определение вида. Основные, дополнительные и местные виды.

17) Разрезы. Определение разреза. Виды разрезов.

18) Условности и упрощения при оформлении разрезов.

19) Сечения. Определение сечения. Виды сечений.

20) Нанесение размеров на чертежах.

21) Резьба. Виды резьбы, параметры резьбы.

22) Изображение и обозначение резьбы на чертежах.

23) Конструктивные элементы резьбы.

24) Виды изделий. (Изделие, деталь, сборочная единица).

25) Конструкторские документы (чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, монтажный чертеж, схема, спецификация).

26) Эскиз детали машиностроительного изделия.

27) Рабочий чертеж детали машиностроительного изделия.

28) Чтение и детализирование сборочного чертежа общего вида.

29) Оформление сборочных чертежей общего вида.

30) Возможности системы AutoCAD.

31) Панели инструментов в системе AutoCAD.

32) Примитивы в системе AutoCAD.

33) Методы ввода координат точек в системе AutoCAD.

34) Команды редактирования чертежа в системе AutoCAD.

35) Порядок выполнения чертежей в системе AutoCAD.

36) Сущность 3D – технологии построения чертежа в системе AutoCAD.

37) Панели инструментов для выполнения чертежей в 3D.

### **9.6.3 Примерный перечень практических заданий для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1 Выполнить чертеж плоской детали

2 По двум имеющимся проекциям выполнить технический рисунок детали

3 По сборочному чертежу выполнить эскиз заданной детали

4 По двум имеющимся проекциям детали выполнить третью проекцию

5 По двум имеющимся проекциям выполнить аксонометрическую поверхность

6 Определить натуральную величину плоской фигуры (треугольник), заданной двумя проекциями

- 7 Указать на рабочем чертеже детали поверхности, требующие простановки шероховатости, отклонения формы и допуски размеров
- 8 Построение лекальных кривых (спираль логарифмическая, спираль Архимеда)
- 9 Составление спецификации на сборочный узел, состоящий из 5-10 деталей
- 10 Анализ формы детали по чертежу
- 11 Выполнение простого разреза (фронтального или горизонтального) симметричной детали на чертеже
- 12 Простановка размеров детали сложной формы на рабочем чертеже

### **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» обучающимися организуется в следующих формах: лекции, практические занятия под руководством преподавателя и самостоятельная работа студентов.

Методика преподавания дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Лекции являются одним из видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам вообще и по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» в частности.

Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития, его прикладной стороной.

Именно на лекции формируется научное мировоззрение будущего специалиста, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность, решается целый ряд вопросов воспитательного характера.

Цель практических занятий:

- развитие навыков и компетенций студента, предусмотренных образовательным стандартом и будущей профессиональной деятельности выпускника;
- отработка навыков аргументированной защиты выводов и предложений.
- углубление и закрепление знаний, полученные на лекциях и в ходе самостоятельной работы;
- проверка эффективности и результативности самостоятельной работы обучающихся над учебным материалом;

- привить будущим бакалаврам навыки поиска, обобщения и изложения учебного материала в аудитории, развить навыки самостоятельной исследовательской деятельности;

- выработать умение формулировать, обосновывать и излагать собственное суждение по обсуждаемому вопросу, умение отстаивать свои взгляды.

При подготовке к занятиям желательно придерживаться следующих рекомендаций:

1. При изучении нормативной литературы, учебников, учебных пособий, конспектов лекций, интернет-ресурсов и других материалов необходима собственная интерпретация.

2. При изучении основной рекомендуемой литературы следует сопоставить учебный материал темы с конспектом, сделать пояснительные записи (желательно другим цветом).

3. Кроме рекомендуемой к изучению основной и дополнительной литературы, студенты должны регулярно просматривать специальные журналы, а также интернет-ресурсы.

4. При подготовке к тестовому заданию необходимо повторить все пройденные темы по конспекту или с использованием дополнительных ресурсов, уделяя особое внимание графической части материала.

5. Для подготовки к устной защите выполненного индивидуального задания необходимо разобрать весь теоретический материал по данной теме, запомнить используемые термины (лексику), а также желательно выполнить аналогичные задания и/или задания повышенной сложности.

6. Все возникающие в ходе подготовки к занятию вопросы необходимо записать, а после постараться разобраться самостоятельно с помощью дополнительных ресурсов (учебная литература, Интернет) и полученные ответы уточнить на консультации с преподавателем.

7. Убедиться в выполнении всех ранее заданных преподавателем заданий, закончить те, что не выполнены.

8. Убедиться в наличии всех необходимых для работы инструментов (карандаши Н, В; линейка, циркуль, транспортир, угол и т.д.) и бумаги.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 6 «Механика»

« 17 » 01 2018 года, протокол № 6 .

Разработчики:

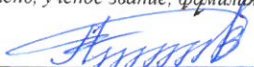
К.Т.Н.



Гаврилова А.В.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)*

К.Т.Н.

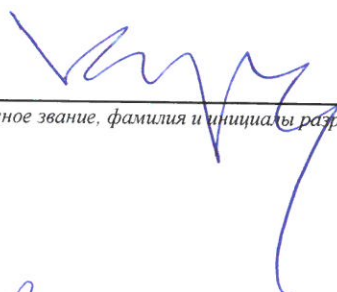


Байрамов А.Б.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)*

Заведующий кафедрой № 6

д.т.н, профессор



Куклев Е.А.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)*

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н.,с.н.с, доцент



Тарасов В.Н.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 14 » феврале 2018 года, протокол № 5 .