ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

РОСТОВСКИЙ ФИЛИАЛ МГТУ ГА

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 13DE759CC81E7DCE9F325D44F50492B6
Владелец: Бобушев Сергей Алексеевич
Действителен: с 11.12.2023 до 05.03.2025

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по НиМР
_____И.А. Сизько
«25» мая 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б1.ОД.19 Инженерная и компьютерная графика**
(шифр и название дисциплины)

Направление подготовки	25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей		
Квалификация (степень)	Бакалавр		
Профиль подготовки	Поддержание летной годности		
Кафедра	Воздушных судов и авиационных двигателей		
Курс обучения	1, 2		
Форма обучения	заочная		
Общий объём учебных часов на дисциплину	144	*часа*	4 *з.е.*
Семестр	1, 2, 3		
Объём аудиторной нагрузки	18	*часов*	
Лекции	6	*часов*	
Практические занятия	4	*часа*	
Лабораторные работы	8	*часов*	
Курсовой проект			
Контрольная работа	2, 3	*семестр*	
Зачёт	2	*семестр*	
Дифференцированный зачёт			
Экзамен	3	*семестр*	
Объём самостоятельной работы студента	126	*часов*	

Ростов-на-Дону, 2022 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целью освоения дисциплины Инженерная и компьютерная графика является:

получение:

-***представления*** о геометрических свойствах объектов и процессов, отраженных в графических моделях соответствующих им поверхностей, линий и геометрических тел, а также о возможностях компьютерной технологии геометрического моделирования.

-***знаний*** средств графического моделирования трехмерного пространства: комплексного и аксонометрического чертежей и графических языков представления информации, используемых в традиционной и компьютерной технологиях при изображении изделий;

-***умений*** строить графические модели линий, поверхностей и геометрических тел, наиболее широко используемых в современной инженерной деятельности, исследовать их геометрические свойства и проводить параметрический анализ, а также передавать информацию на графических моделях средствами традиционной и компьютерной технологий;

-***опыта*** применения графического моделирования в разработке конструкторской документации на простые изделия, используемые в профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины.

-***ознакомление*** с возможностями компьютерной и традиционной технологий графического моделирования, с системными представлениями инженерной геометрии и графики, а также инструментальными и программными средствами базовых систем компьютерной графики;

-***освоение*** алгоритмов решения системы типовых задач построения, исследования и передачи информации на графических моделях и их применение в решении комплексных прикладных задач средствами традиционной и компьютерной технологий;

-***формирование*** основ геометрической и графической культуры научно-технической деятельности;

-***развитие*** статических и динамических образно-геометрических представлений с опорой на организацию логического мышления, на основе широкого обращения к многочисленным классическим и современным достижениям в области геометрии и графики, обеспеченным новыми возможностями компьютерных технологий.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины, наименование индикатора достижения, результаты обучения

универсальные:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Результаты обучения:

знать:

методики поиска, сбора и обработки информации (УК-1.1.1);

уметь:

применять методики поиска, сбора и обработки информации (УК-1.2.1).

общепрофессиональные:

ОПК-5 - Способен применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей, и подготовки конструкторско-технологической документации.

ИД-1опк-5 - Применять современные компьютерные технологии и конструкторское программное обеспечение для проектирования деталей, узлов и механизмов.

Результаты обучения:

знать:

современные компьютерные технологии и конструкторское программное обеспечение (ОПК-5.1.1);

методы и средства компьютерной графики, основы проектирования технических объектов (ОПК-5.1.2);

уметь:

применять современные компьютерные технологии и конструкторское программное обеспечение для проектирования деталей, узлов и механизмов; (ОПК-5.2.1).

ИД-2опк-5 - Разрабатывать эскизы деталей машин, изображений сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, составлять спецификацию с использованием методов машинной графики.

Результаты обучения:

знать:

современные средства машинной графики (ОПК-5.1.3);

способы разработки и использования графической документации (ОПК-5.1.4);

уметь:

разрабатывать эскизы деталей машин, изображений сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, составлять спецификацию с использованием методов машинной графики (ОПК-5.2.2);

изображать пространственные объекты на плоских чертежах (ОПК-5.2.3);

владеть:

навыками применения современных компьютерных технологий и конструкторского программного обеспечения для проектирования деталей, узлов и механизмов (ОПК-5.3.1).

ИД-3опк-5 - Рассчитывать и конструировать узлы и детали машин, с использованием стандартных средств автоматизации проектирования

Результаты обучения:

знать:

стандартные средства автоматизации проектирования (ОПК-5.1.5);

уметь:

рассчитывать и конструировать узлы и детали машин с использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ОПК-5.2.4);

владеть:

навыками использования пакетов прикладных программ и стандартных средств автоматизации проектирования (ОПК-5.3.2).

ИД-4опк-5 - Подготавливать проектно-конструкторскую документацию разрабатываемых изделий и устройств.

Результаты обучения:

знать:

действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению проектно-конструкторской документации (ОПК-5.1.6);

уметь:

подготавливать проектно-конструкторскую документацию разрабатываемых изделий и устройств (ОПК-5.2.5).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Инженерная и компьютерная графика относится к учебным дисциплинам обязательной части учебного плана образовательной программы направления подготовки 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей, квалификация (степень) – бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины обучающийся должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными по дисциплинам Б1.ОД.10 Высшая математика; Б1.ОД.11 Информатика и информационные технологии; Б1.ОД.12 Физика, в частности:

знать:

- фундаментальные физические законы, описывающие процессы и явления в природе;
- правила разработки графических блок-схем;
- основы алгоритмизации решения математических и инженерных задач;

уметь:

- применять методы высшей математики в рамках дисциплины и при решении профессиональных задач;
- составлять алгоритмы решаемых прикладных задач;
- осуществлять реализацию прикладных программ на основе разработанных алгоритмов;

владеть:

- методами разработки алгоритмов для решения прикладных и инженерных задач
- навыками применения физических законов для проведения оценок значений параметров физических систем.

Дисциплины, для которых содержание данной учебной дисциплины, выступает опорой:

Б1.ОД.20 Теоретическая механика; Б1.ОД.21 Сопротивление материалов; Б1.ОД.22 Детали машин; Б1.ОД.28 Аэродинамика; Б1.ОД.29 Динамика полета; Б1.ОД.31 Динамика и прочность авиационных конструкций; Б1.ВД.М.1.1 Конструкция и прочность самолетов; Б1.ВД.М.2.1 Конструкция и прочность вертолетов; Б2.ВП.П.2.М.1 Производственная 3. Преддипломная практика (модуль 1); Б2.ВП.П.2.М.2 Производственная 3. Преддипломная практика (модуль 2).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет _4_ зачетные единицы, _144__ часа

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
			Л	Пр	Лаб	СРС	
1.	**РАЗДЕЛ 1. НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**		***4***			***18***	
2.	Тема 1.1. Комплексный чертёж. Прямая. Плоскость. Позиционные задачи.	1	2			4	
3.	Тема 1.2. Преобразование комплексного чертежа. Метрические задачи	1				6	
4.	Тема 1.3. Кривые линии и поверхности. Пересечение двух геометрических тел.	1	2			8	
5.	**РАЗДЕЛ 2. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**		***2***			***16***	
6.	Тема 2.1. Проекционное черчение. Виды, разрезы, сечения.	2	2			4	
7.	Тема 2.2. Деталирование по чертежу общего вида	2				12	
8.	**РАЗДЕЛ 3. КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**				***4***	***8***	
9.	Тема 3.1. Типы документов, создаваемых в системе КОМПАС-3D. Интерфейс системы. Управление отображением документа в окне.	2			4	8	
10.	**Контрольная работа №1**	2				***20***	Защита Кр №1
11.	**ИТОГО ЗА 1-2 СЕМЕСТР**		**6**		**4**	**62**	
12.	**Форма промежуточной аттестации – зачет**	2					
13.	**РАЗДЕЛ. 1. НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**			***2***		***16***	
14.	Тема 1.1. Комплексный чертёж. Прямая. Плоскость. Позиционные задачи.	3		2		16	
15.	**РАЗДЕЛ 2. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**			***2***		***14***	
16.	Тема 2.1. Проекционное черчение. Виды, разрезы, сечения.	3		2		14	
17.	**РАЗДЕЛ 3. КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**				***4***	***14***	
18.	Тема 3.1. Типы документов, создаваемых в системе КОМПАС-3D. Интерфейс системы. Управление отображением документа в окне.	3			4	14	
19.	**Контрольная работа №2**	3				***20***	Защита Кр №2
20.	**ИТОГО ЗА 3 СЕМЕСТР**			**4**	**4**	**64**	
21.	**Форма промежуточной аттестации – экзамен**	3					
22.	**ИТОГО:**		**6**	**4**	**8**	**126**	

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Разделы дисциплины, темы	Количество часов	Компетенции (знания, умения, навыки)															Σ общее количество компетенций
		УК-1.1.1	УК-1.2.1	ОПК-5.1.1	ОПК-5.1.2	ОПК-5.1.3	ОПК-5.1.4	ОПК-5.1.5	ОПК-5.1.6	ОПК-5.2.1	ОПК-5.2.2	ОПК-5.2.3	ОПК-5.2.4	ОПК-5.2.5	ОПК-5.3.1	ОПК-5.3.2	
РАЗДЕЛ 1. НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ	**40**																
Тема 1.1. Комплексный чертёж. Прямая. Плоскость. Позиционные задачи.	24	+	+				+					+					2
Тема 1.2. Преобразование комплексного чертежа. Метрические задачи	6	+	+				+					+					2
Тема 1.3. Кривые линии и поверхности. Пересечение двух геометрических тел.	10	+	+				+					+					2
РАЗДЕЛ 2. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	**34**																
Тема 2.1. Проекционное черчение. Виды, разрезы, сечения.	22	+	+				+		+					+			2
Тема 2.2. Деталирование по чертежу общего вида	12	+	+				+		+					+			2
РАЗДЕЛ 3. КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА	**30**																
Тема 3.1. Типы документов, создаваемых в системе КОМПАС-3D. Интерфейс системы. Управление отображением документа в окне.	30	+	+	+	+	+		+		+	+		+		+	+	2
Контрольные работы № 1, 2	**40**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2
ИТОГО:	**144**																**2**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ 1. НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Лекция 1 (2 часа)

Тема 1.1 Комплексный чертеж. Прямая. Плоскость. Позиционные задачи.

Введение. Предмет и метод начертательной геометрии. Основные виды обратимых изображений. Аксонометрические проекции. Метод проекций. Свойства проекций. Комплексный чертеж точки и прямой. Теорема о проецировании прямого угла. Прямые частного положения.

Тема 1.2 Преобразование комплексного чертежа. Метрические задачи

Алгоритмы решения задач на взаимное расположение геометрических фигур. Способы преобразования комплексного чертежа. Замена плоскостей проекций. Алгоритмы решения метрических задач. Кривые линии.

Способ замены плоскостей проекций. Решение позиционных и метрических задач.

Литература: [1; 3; 16; 17]

Лекция 2 (2 часа)

Тема 1.3 Кривые линии и поверхности. Пересечение двух геометрических тел.

Поверхности. Многогранники. Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Касательные линии и плоскости к поверхности. Винтовые и циклические поверхности. Пересечение поверхности плоскостью.

Литература: [1; 3; 16; 17]

Практическое занятие 1 (2 часа)

Тема 1.1. Виды проецирования. Обратимость чертежей. Комплексный чертеж точки и прямой. Решение задач на проецирование точки, прямой. Проецирование на две и три взаимно перпендикулярные плоскости проекций. Точки общего и частного положения. Прямые общего и частного положения.

Метрические задачи. Определение натуральной величины отрезка прямой. Комплексный чертеж плоскости. Особые линии плоскости. Позиционные задачи. Взаимное расположение прямых в пространстве. Проецирование прямого угла. Взаимное расположение прямой и плоскости, двух плоскостей. Параллельность прямой и плоскости, параллельность плоскостей.

Пересечение прямой и плоскости, двух плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости, двух плоскостей. Литература: [5; 9]

РАЗДЕЛ 2. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Лекция 3 (2 часа)

Тема 2.1 Проекционное черчение. Виды, разрезы, сечения.

Изображения. Виды, разрезы, сечения. ГОСТ2.305-68. Правила выполнения и оформления основной надписи на чертежах. ГОСТ2.104-2006.

Виды изделий. ГОСТ 2.101-68. Виды и комплектность конструкторской документации. ГОСТ 2.102-68. Общие требования к чертежам и эскизам. ГОСТ 2.109-73. Последовательность выполнения эскизов.

Тема 2.2 Деталирование по чертежу общего вида.

Сборочный чертёж. Требования к сборочным чертежам. Упрощения, применяемые на сборочных чертежах. Упрощённые и условные изображения крепёжных деталей. ГОСТ 2.315-68. Методические указания к выполнению РГР (сборочный чертёж). Спецификация к сборочному чертежу. ГОСТ 2.108-96.

Чтение и деталирование чертежа общего вида и сборочного чертежа. Чертежи деталей. Общие требования к рабочим чертежам. ГОСТ 2.109-73.

Выполнение рабочих чертежей деталей. Правила выполнения чертежей пружин. ГОСТ 2.401-68.

Литература: [2-4; 14]

Практическое занятие 2 (2 часа)

Тема 2.1. Правила выполнения и оформления основной надписи на чертежах. ГОСТ2.104-2006. Общие требования к чертежам и эскизам. ГОСТ 2.109-73.

Литература: [6; 10; 14]

РАЗДЕЛ 3. КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Тема 3.1. Типы документов, создаваемых в системе КОМПАС-3D. Интерфейс системы. Управление отображением документа в окне.

Лабораторная работа 1 (4 часа)

Практическая работа №1. Инструментальная панель, команда *Ввод отрезка*, текущий стиль прямой, изменение текущего стиля прямой, удаление объекта, отмена операции. Управление изображением.

Практическая работа №2 Построение отрезка под углом, линейные размеры от базы и цепочкой, диаметральный размер для нескольких окружностей, угловой размер. Определение площади пластины и МЦХ

Практическая работа №3. Выполнение пространственной модели пластины. Толщина пластины 20 *мм*. Элемент выдавливания. Построение параметрического эскиза.

Литература: [11]

Лабораторная работа 2 (4 часа)

Практическая работа №4. Создание вида. Выполнение изображения по заданным размерам. Скругление. Фаски. Простановка размеров. Редактирование: симметрия, деформация сдвигом. Разрыв вида.

Практическая работа № 5. Выполнение пространственной модели тела вращения. Практическая работа № 6. Копирование по окружности. Касательные к окружностям. Вспомогательные прямые. Литература: [12, 13]

Самостоятельная работа студента (86 часов)

Проработка теоретического материала по темам 1.1-3.1. Решение задач по темам.

Тема 1.1. Подготовка к ПЗ 1.

Тема 2.1. Подготовка к ПЗ 2.

Тема 3.1. Подготовка к ЛР 1, 2. Изучение графической системы «Компас-3D» версия V-17, работа с библиотеками редактора, компактными панелями, командами.

Литература: [1-6; 9-17]

Самостоятельная работа студента (40 часов)

Выполнение контрольной работы № 1.

Тема 1.1. Выполнение задачи 1 «Пересечение плоскостей».

Тема 1.3. Выполнение задачи 2 «Пересечение поверхностей».

Литература: [5; 7]

Выполнение контрольной работы № 2.

Тема 2.1. Выполнение задачи 1 «Проекционное черчение»

Тема 2.2. Выполнение задачи 2 «Деталирование по чертежу общего вида»

Литература: [6; 8; 15]

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине Инженерная и компьютерная графика способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, ориентирует студента на умение применять полученные теоретические знания на практике и проводится в следующих видах:

- проработка теоретического материала;
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение контрольных работ;
- подготовка к зачету (2 семестр);
- подготовка к экзамену (3 семестр).

Самостоятельная работа со студентами заочной формы обучения методически организуется таким образом, чтобы компенсировать отсутствие контакта с преподавателем. Набор заданий, перечень контрольных вопросов должны обеспечивать возможность индивидуального выбора и определения объема материала, необходимого для достижения учебной цели. Задания, предназначенные для самостоятельной работы, должны носить активный и творческий характер, стимулировать поиск самостоятельных решений. Овладение приемами самостоятельной работы является обязательным условием развития навыков самообразования.

Самостоятельная работа студентов при изучении курса обеспечена необходимой учебной, технической и справочной литературой, учебно-методическими пособиями, список которых приведен ниже.

- Михненков Л.В. Начертательная геометрия и инженерная графика. Начертательная геометрия. Учебное пособие. М.: МГТУ ГА/электронная версия НТБ.

- Михненков Л.В., Подзей И.В., Пачкория О.Н., Хармац И.Г. Основы инженерной графики М.: МГТУ ГА/электронная версия НТБ.

- Семакова М.В., Медведева Н.Н., Пачкория О.Н. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Учебное пособие. М.: МГТУ ГА / электронная версия НТБ.

- Семакова М.В., Медведева Н.Н. Начертательная геометрия. Пособие по изучению дисциплины НГ М.: МГТУ ГА /электронная версия НТБ.

- Семакова М.В., Медведева Н.Н. Инженерная графика. Пособие по изучению дисциплины ИГ М.: МГТУ ГА / электронная версия НТБ.

- Пачкория О.Н., И.Г. Хармац, Семакова М.В., Медведева Н.Н. Начертательная геометрия. Пособие для практических занятий М.: МГТУ ГА / электронная версия НТБ.

- Л.В. Михненков, О.Н. Пакория, И.Г. Хармац. Инженерная графика. Пособие по выполнению чертежей деталей по чертежу общего вида сборочной единицы. М.: МГТУ ГА / электронная версия НТБ.

- Пачкория О.Н. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных и практических работ в системе КОМПАС- 3D. Часть 1, 2, 3. Для студентов направлений 25.03.01, 20.03.01, 25.03.02, специальностей 25.05.03, 25.05.05 всех форм обучения М.: МГТУ ГА/ электронная версия НТБ.

- Л.В. Михненков, О.Н. Пачкория, М.В. Семакова Начертательная геометрия и инженерная графика. Часть 1. Начертательная геометрия. Пособие для выполнения контрольных работ по начертательной геометрии для студентов заочной формы обучения. М.: МГТУ ГА / электронная версия НТБ.

- Л.В. Михненков, О.Н. Пачкория, Н.Н. Медведева. Начертательная геометрия и инженерная графика. Пособие для выполнения контрольных работ. Часть 2. Инженерная графика. Для студентов заочной формы обучения. М.: МГТУ ГА / электронная версия НТБ.

- Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение. Справочник. Л.: Машиностроение, 2006 г.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАИМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль является формой системы контроля результатов усвоения обучающимися дисциплины Инженерная и компьютерная графика.

Целью текущего контроля успеваемости является качественное освоение дисциплины и активизация самостоятельной деятельности студентов.

Форма текущего контроля	**Типовые контрольные задания (вопросы)**	**Критерии оценивания**
Защита контрольной работы №1	**Задача 1 -** **Пересечение плоскостей** 1. Какие методы проецирования Вы знаете? 2. Сформулируйте основные свойства прямоугольного (ортогонального) проецирования. Приведите примеры. 3. Как определить действительную длину прямой общего положения по её комплексному чертежу? 4. Алгоритм нахождения линии пересечения двух плоскостей. 5. Алгоритм нахождения линии пересечения прямой и плоскости. **Задача 2 -** **Пересечение поверхностей** 1. Какие поверхности Вы знаете? 2. Как строится линия сечения поверхности плоскостью? 3. Какие линии могут быть получены в сечении прямого кругового цилиндра? 4. Какие линии могут быть получены в сечении прямого кругового конуса? 5. Какие линии могут быть получены в сечении сферы? 6. Как строят линию пересечения двух поверхностей?	Защита контрольной работы и выставление оценки «зачтено» предполагает выполнение следующих условий: - выполнение работы соответствует требованиям, изложенным в пособии по выполнению контрольных работ; - чертеж выполнен аккуратно и без ошибок в исполнении; - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы; - показано овладение основной и дополнительной литературой; - ответы отличаются четкостью и логической последовательностью. За контрольную работу, не удовлетворяющую предъявляемым требованиям, выставляется «не зачтено».
Защита контрольной работы №2	**Задача 1-** **Проекционное черчение** 1. Как получают изображение предмета на плоскости? 2. Как располагают изображение предмета на чертеже? 3. Что называют видом? 4. Какие названия присвоены видам на основных плоскостях проекций? 5. Что называют главным видом? 6. Поясняют ли надписями виды на чертежах? 7. Что называют дополнительным видом, местным видом? 8. Что называют разрезом?	

	Задача 2- **Деталирование по чертежу общего вида** 1. Чем отличается рабочий чертеж от эскиза? 2. Какие требования предъявляются к рабочим чертежам деталей? 3. Какова последовательность выполнения рабочего чертежа? 4. Как определить модуль готового зубчатого колеса? 5. Какие условности соблюдают при изображении зубчатых колес? 6. Какие требования предъявляют к выполнению эскиза детали? 7. Как изображают пружины на чертежах? Какие размеры наносят на чертежах винтовых пружин?	

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится при защите контрольных работ.

Студент заочной формы обучения выполняет две контрольные работы, состоящие из двух задач. Задачи, входящие в состав контрольной работы, порядок их решения и оформления приведены в соответствующих Методических указаниях. При выполнении контрольных работ необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

1. Студент обязан выбрать исходные данные для решения задач контрольных работ из соответствующих таблиц Методических указаний. Исходной информацией является номер зачетной книжки студента. Работы, выполненные с нарушением данных указаний, не рассматриваются.

2. Не следует приступать к выполнению контрольной работы, не изучив соответствующего раздела дисциплины и не решив самостоятельно рекомендованных задач. Если основные положения теории усвоены слабо и студент обратил мало внимания на подробно разобранные в учебно-методических пособиях примеры, то при выполнении контрольной работы возникнут большие затруднения. Несамостоятельно выполненное работы не дает возможности преподавателю - рецензенту вовремя заметить недостатки в работе студента. В результате студент не приобретает необходимых знаний и оказывается неподготовленным к промежуточному контролю.

3. Выполнение и оформление контрольной работы должно осуществляться в строгом соответствии с методическими указаниями.

4. Решение должно сопровождаться краткими, последовательными, без сокращения слов объяснениями.

Первая контрольная работа выполняется во 2 семестре, вторая контрольная работа выполняется в 3 семестре.

Выполненная контрольная работа в установленные сроки сдается ведущему преподавателю на проверку. В случае ошибок в расчетах или некачественных выводов Кр возвращается для устранения недостатков. Защита Кр проводится по решению ведущего преподавателя в устной форме во время часов консультаций по дисциплине.

6.2 Промежуточная аттестация

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине Инженерная и компьютерная графика

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины осуществляется в виде зачета (2 семестр) и экзамена (3 семестр).

Вид промежуточной аттестации – зачет

Знания, умения и навыки обучающихся на зачете определяются оценками: **«зачет», «незачет».**

Типовые контрольные задания (вопросы)	Критерии оценивания
УК-1 *- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач* 1. Цели и сущность предмета начертательная геометрия. 2. Методы проецирования. Инвариантные свойства ортогонального проецирования. 3. Ортогональная система трех плоскостей проекций. Октант. Квадрант. Образование комплексного чертежа. 4. Линии. Проецирование прямой линии. Определитель прямой. Следы прямой линии. 5. Различные положения прямой линии относительно плоскостей проекций.	При оценивании результатов освоения формируемой компетенции ***УК-1*** оценка **«зачет»** выставляется при следующих условиях: • даны в основном полные и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в билете; • показано умение пользоваться методами поиска, сбора и обработки информации при подготовке к ответам на поставленные вопросы; • правильно решена задача, либо в решении задачи могут быть допущены отдельные ошибки, не приведшие к большим отклонениям от правильного ответа; • применен системный подход и анализ полученных результатов при решении поставленной задачи; • показано овладение основной и дополнительной литературой. Оценка «**незачет»** выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «зачет».
ОПК-5 *- Способен применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей, и подготовки конструкторско-технологической документации* 1. Методы проецирования. 2. Сформулируйте основные свойства прямоугольного (ортогонального) проецирования. Приведите примеры. 3. Как определить действительную длину прямой общего положения по её комплексному чертежу? 4. Сформулируйте теорему о проецировании прямого угла. 5. Каков алгоритм решения задачи на определение натуральной величины расстояния между двумя прямыми способом замены плоскостей проекций?	При оценивании результатов освоения формируемой компетенции ***ОПК-5*** оценка **«зачет»** выставляется при следующих условиях: • даны в основном полные и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в билете; • показано умение изображать пространственные объекты на плоских чертежах; • правильно решена задача, либо в решении задачи могут быть допущены отдельные ошибки, не приведшие к большим отклонениям от правильного ответа; • показано овладение основной и дополнительной литературой. Оценка «**незачет»** выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «зачет».

Вид промежуточной аттестации – экзамен

Знания, умения и навыки обучающихся на экзамене определяются оценками:
«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Типовые контрольные задания (вопросы)	Критерии оценивания
УК-1 - *Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач* 1. Государственные стандарты ЕСКД. Виды чертежей. 2. Методы графических изображений — чертеж, рисунок. Преимущества и недостатки ортогональных и аксонометрических проекций. 3. Прямоугольные проекции. Расположение видов и их названия. 4. Разрезы их назначение и разновидности. Обозначение разрезов на чертеже. Оформление разрезов на чертеже.	При оценивании результатов освоения формируемой компетенции ***УК-1*** используется 4-х балльная система, при которой оценка **«отлично»** выставляется при следующих условиях: • даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете; • показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой; • в полном объеме представлены умение пользоваться методами поиска, сбора и обработки информации при подготовке к ответам на поставленные вопросы; • применен системный подход и анализ полученных результатов при решении поставленной задачи. Оценка «**хорошо**» выставляется при следующих условиях: • даны полные, достаточно глубокие ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете; • показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой; • представлено умение пользоваться методами поиска, сбора и обработки информации при подготовке к ответам на поставленные вопросы; • применен системный подход в решении задачи, но не в полной мере проведен анализ полученных результатов при решении поставленной задачи. Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при следующих условиях: • даны в основном правильные ответы на все вопросы экзаменационного билета, но без должной глубины и обоснования; • показаны недостаточные знания основной литературы; • не в полной мере продемонстрировано умение пользоваться методами поиска, сбора и обработки информации при подготовке к ответам на поставленные вопросы; • в решении задачи допущены отдельные ошибки, не приведшие к большим отклонениям от правильного ответа, не проведен анализ полученных результатов при решении поставленной задачи. Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «удовлетворительно».

ОПК-5 *- Способен применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей, и подготовки конструкторско-технологической документации* 1. Как получают изображение предмета на плоскости? 2. Как располагают изображение предмета на чертеже? 3. Что называют видом? Что называют разрезом? 4. Какая форма основной надписи установлена для чертежей и схем? 5. Каковы основные правила нанесения размеров на чертежах?	При оценивании результатов освоения формируемой компетенции ***ОПК-5*** используется 4-х балльная система, при которой оценка **«отлично»** выставляется при следующих условиях: • даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете; • правильно решены задачи и показано умение грамотно применять полученные теоретические знания в практических целях; • показано умение разрабатывать эскизы, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, составлять спецификацию с использованием методов машинной графики; • показано владение методами и средствами компьютерной графики, основами проектирования технических объектов; • показано всестороннее и творческое овладение основной и дополнительной литературой; • ответы отличаются четкостью, мысли излагаются в необходимой логической последовательности. - Оценка **«хорошо»** выставляется при следующих условиях: • даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете; • правильно решены задачи, но ход решения не является оптимальным; • даны полные, но недостаточно обоснованные ответы на дополнительные вопросы; • показано умение разрабатывать эскизы, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, составлять спецификацию с использованием методов машинной графики; • показано владение методами и средствами компьютерной графики, основами проектирования технических объектов; • показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой; • ответы в основном были четкими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность. - Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при следующих условиях: • даны в основном правильные ответы на все вопросы экзаменационного билета, но без должной глубины и обоснования; • в решении задач допущены отдельные ошибки, не приведшие к большим отклонениям от правильного ответа; • не даны положительные ответы на некоторые дополнительные вопросы;

	• показано умение разрабатывать эскизы, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, составлять спецификацию с использованием методов машинной графики; • показано владение методами и средствами компьютерной графики, основами проектирования технических объектов; • показаны недостаточные знания основной литературы: • ответы были многословными, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности - Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «удовлетворительно».

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации.

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с утвержденной рабочей программой по дисциплине, содержащей перечень вопросов, выносимых на зачет (экзамен). На основании вопросов для подготовки к зачету (экзамену) формируются билеты в количестве на 25-30% более списочного состава группы обучающихся.

2 семестр:

На зачет допускаются студенты, успешно сдавшие контрольную работу №1 и выполнившие лабораторную работу.

Зачет для студентов проводится устно с письменной подготовкой вопросов и решения задач. В каждом билете содержатся два вопроса, состоящие из теоретической части и графического задания. При ответе на первый вопрос билета оценивается освоение студентом компетенции УК-1, при ответе на второй вопрос – компетенции ОПК-5.

Студенту ставится оценка «зачет» при условии положительных результатов при оценивании каждой компетенции. Если по одной компетенции обучающийся получил «незачет», то и в целом он получает неудовлетворительную оценку.

Неявка студента без уважительной причины на зачет в день его проведения по расписанию приравнивается к академической задолженности.

3 семестр:

На экзамен допускаются студенты, успешно сдавшие зачет, выполнившие практические и лабораторные работы, и защитившие контрольную работу №2.

Экзамен для студентов проводится устно с письменной подготовкой вопросов и решения задач. Накануне экзамена проводится консультация, где обучающийся может задать проблемные вопросы. В каждом билете содержатся два вопроса, состоящие из теоретической части и графического задания. На подготовку к ответу, обучающемуся выделяется время до 40-50 минут.

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенций обучающегося при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и практике, полученных умений и навыков. При выставлении экзаменационной оценки учитывается уровень методической подготовленности студента, а

также аккуратность и логическая последовательность письменного изложения ответов на вопросы экзаменационного билета. Каждая компетенция, формируемая в процессе изучения дисциплины, должна быть оценена отдельно, с выставлением оценки. При ответе на первый вопрос билета оценивается освоение студентом компетенции УК-1, при ответе на второй вопрос – компетенции ОПК-5. В итоговую ведомость заносится оценка, полученная по среднему результату оценок по каждой компетенции при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций. Если средняя оценка составляет 3,5 или 4,5 балла, то окончательная оценка выставляется преподавателем по результату ответа обучающегося на дополнительный вопрос. При получении неудовлетворительной оценки по одной из компетенций, итоговая оценка по дисциплине может быть только «неудовлетворительно».

Неявка студента без уважительной причины на экзамен в день его проведения по расписанию приравнивается к академической задолженности.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Михненков Л.В. Начертательная геометрия и инженерная графика. Начертательная геометрия. Учебное пособие. М.: МГТУ ГА/электронная версия НТБ. 2014 г.
2. Михненков Л.В., Подзей И.В., Пачкория О.Н., Хармац И.Г. Основы инженерной графики М.: МГТУ ГА/электронная версия НТБ. 2010 г.
3. Семакова М.В., Медведева Н.Н., Пачкория О.Н. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Учебное пособие. М.: МГТУ ГА / электронная версия НТБ. 2018 г.

б) дополнительная литература:

4. Государственные стандарты ЕСКД.
5. Семакова М.В., Медведева Н.Н. Начертательная геометрия. Пособие по изучению дисциплины Начертательная геометрия. М.: МГТУ ГА /электронная версия НТБ. 2011 г.
6. Семакова М.В., Медведева Н.Н. Инженерная графика. Пособие по изучению дисциплины Инженерная графика. М.: МГТУ ГА / электронная версия НТБ. 2011 г.
7. Л.В. Михненков, О.Н. Пачкория, М.В. Семакова. Начертательная геометрия и инженерная графика. Часть 1. Начертательная геометрия. Пособие для выполнения контрольных работ по начертательной геометрии для студентов 1 курса по напр. 162300,162500,190700 и спец. 162107 заочной формы обучения. М.: МГТУ ГА / электронная версия НТБ. 2014 г.
8. Л.В. Михненков, О.Н. Пачкория, Н.Н. Медведева. Начертательная геометрия и инженерная графика. Пособие для выполнения контрольных работ. Часть 2. Инженерная графика. Для студентов 1 курса по напр. 162300,162500,190700 и спец. 162107 заочной формы обучения. М.: МГТУ ГА / электронная версия НТБ - 2014 г.
9. Пачкория О.Н., И.Г. Хармац, Семакова М.В., Медведева Н.Н. Начертательная геометрия. Пособие по проведению практических занятий для студентов 1 курса напр.162300, 162500, 161000, 090302, 190700 и спец.162107 М.: МГТУ ГА / электронная версия НТБ - 2015 г.
10. О.Н.Пачкория, И.Г.Хармац, М.В.Семакова, Н.Н.Медведева Инженерная и компьютерная графика. Пособие по проведению практических занятий для студентов 1 курса напр.162300,162500,161000,090302,190700 и спец.162107 М.: МГТУ ГА / электронная версия НТБ - 2015 г.
11. Пачкория О.Н. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных и практических работ в системе КОМПАС- 3D. Часть 1. Для студентов направлений 25.03.01, 20.03.01, 25.03.02, специальностей 25.05.03, 25.05.05 всех форм обучения. М.: МГТУ ГА/ электронная версия НТБ. 2018 г.

12. Пачкория О.Н. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных и практических работ в системе КОМПАС- 3D. Часть 2. Для студентов направлений 25.03.01, 20.03.01, 25.03.02, специальностей 25.05.03, 25.05.05 всех форм обучения. М.: МГТУ ГА/ электронная версия НТБ. 2018 г.

13. Пачкория О.Н. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных и практических работ в системе КОМПАС- 3D. Часть 3. Для студентов направлений 25.03.01, 20.03.01, 25.03.02, специальностей 25.05.03, 25.05.05 всех форм обучения. М.: МГТУ ГА/ электронная версия НТБ. 2018 г.

14. Л.В. Михненков, О.Н. Пакория, И.Г. Хармац. Инженерная графика. Пособие по выполнению чертежей деталей по чертежу общего вида сборочной единицы для студентов 1 курса напр.162300, 162500, 161000, 090302, 190700 и спец.162107 дневного обучения М.: МГТУ ГА / электронная версия НТБ. 2012 г.

15. Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение. Справочник. Л. Машиностроение, 2006 г.

16. Гордон В.О. Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. 2006 г.

17. Литвак А.Е. Начертательная геометрия: Курс лекций. Ковров КГТА. 2006 г.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ" (ДАЛЕЕ - СЕТЬ "ИНТЕРНЕТ"), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронные носители информации по дисциплине:
www.mstuca.ru/biblio/eymk.php
2. Ресурсы ИНТЕРНЕТА
http://rusgraf.ru
http://ficlas.ru
3. Электронный адрес кафедры ТМ и ИГ для консультаций
ngg@mstuca.aero.
4. Электронные библиотеки и справочные системы.
5. www.mstuca-tmiig.my1.ru – официальный сайт кафедры ТМ и ИГ – электронные версии лекций, учебных пособий, бланков и методических указаний

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине Инженерная и компьютерная графика проводится в соответствии с учебной программой и учебным планом и состоит из:

– лекций;
– практических занятий;
– лабораторных работ;
– контрольных работ;
– зачета;
– экзамена.

Преподаватель на лекции старается подать такой материал, который навряд ли можно будет найти в сети. Обычно рассматриваются наиболее сложные или спорные моменты. Поэтому на лекции нужно стараться сделать хотя бы ключевые заметки, которые впоследствии могут пригодиться при самостоятельной подготовке студента.

Подготовку к каждому практическому занятию (лабораторной работе) студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы.

В процессе изучения дисциплины студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Самостоятельная работа с

учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Необходимо широко использовать в самостоятельной работе над учебным материалом современные гаджеты и сеть Интернет. Их использование позволяет, во-первых, расширить информационную базу студентов; во-вторых, повысить их активность, из пассивных «поглотителей информации» превратить в ее «добытчиков»; в-третьих, развивать способности к анализу и обобщению, улучшать связанность, широту и глубину мышления; в-четвертых, облегчить усвоение абстрактного материала, представить его в виде конкретных образов; в-пятых, приучить студентов к точности, аккуратности, последовательности действий и, наконец, развивать самостоятельность.

В целом организация учебного процесса студентов заочной формы обучения предполагает: проведение постоянных консультаций в онлайн режиме или через кафедральную электронную почту, качественную обеспеченность самостоятельной работы соответствующими учебно – методическими пособиями, доступность учебно – лабораторной базы.

Современные учебники и учебно-методические пособия по дисциплине, использование разработанных на кафедре учебных пособий, вопросов для самоконтроля дают достаточно возможностей для самостоятельной работы студентов. В то же время для самостоятельного изучения тем дисциплины необходима определенная система, облегчающая процесс самостоятельного овладения обширным материалом и позволяющая его внутренне упорядочить. В процессе самостоятельного изучения тем дисциплины студентам рекомендуется:

- более глубоко изучить понятийно-категориальный аппарат (основные общие и частные понятия, с помощью которых описываются изучаемые явления);
- изучаемые вопросы точно классифицировать и выявить зависимости между ними;
- обобщать и представлять изучаемые вопросы в наиболее рациональном для восприятия и запоминания виде;
- закреплять знания в области изучаемой дисциплины практическим их применением при решении конкретных технических задач.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При чтении лекций по всем темам дисциплины активно используется компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point (например, специализированные аудитории первого этажа).

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- комплект плакатов по разделу «Начертательная геометрия»;
- комплект плакатов по разделу «Начертательная геометрия и инженерная графика»;
- стенды по разделу «Инженерная графика»;
- макеты (наглядные пособия) по разделу «Начертательная геометрия»;
- комплект учебных чертежей общего вида со спецификациями.
- 3D сканер David Laserscanner Starter-Kit.
- Компьютерный класс на 12 посадочных мест.