

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)»

Актуализировано 24 ДЕК 2018

Проректор МАИ  Д.А.Козорез

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Козорез Д.А.  
“ 30 ” 08 2018

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000094953)**  
**Инженерная графика**

*(указывается наименование дисциплины по учебному плану)*

Специальность 24.05.03 Испытание летательных аппаратов

Квалификация выпускника Инженер

Специализация подготовки Летные испытания пилотируемых авиационных и воздушно-космических летательных аппаратов

Форма обучения очная  
(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра A11

Обеспечивающая кафедра A11

Кафедра-разработчик рабочей программы A11

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	КСР, час.	СРС, час.	Экзаменов, час.	Форма промежуточного контроля
2	3	108	8	24	0	0	76	0	Зо
3	4	144	10	44	0	0	54	36	Э

Москва  
2018

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

### Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС НИУ МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО по специальности 24.05.03 Испытание летательных аппаратов

---

Авторы программы:

Торопов В.А.

  
\_\_\_\_\_

Заведующий обеспечивающей кафедрой А11

  
\_\_\_\_\_ Балук О.А.

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой А11

  
\_\_\_\_\_ Балук О.А.

Директор выпускающего филиала «Взлет»

  
\_\_\_\_\_ Жиделев А.В.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Инженерная графика является достижение следующих результатов освоения(РО):

№	Шифр	Результат освоения
1	В-1 (ОПК-2)	Владеть навыками решения важнейших задач начертательной геометрии трехмерного пространства
2	3-5 (ОПК-2)	Знать правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД и методы и средства компьютерной графики
3	3-6 (ОПК-2)	Знать способы конструирования различных геометрических пространственных объектов
4	У-1 (ОПК-2)	Уметь выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию
5	У-4 (ОПК-2)	Уметь применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации
6	3-3 (ОПК-6)	Знать основы проектирования и основные методы расчетов на прочность, жесткость, динамику и устойчивость, долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин
7	3-1(ПК-20)	Знать виды технической и технологической документации для технического обслуживания испытательного оборудования

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

№	Шифр	Компетенция
1	ОПК-2	Готовность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики для использования при решении инженерных задач
2	ОПК-6	Готовность использовать основные положения, законы и методы механики и технологий в познавательной и профессиональной деятельности при решении инженерных (проектных, проектно-конструкторских, конструкторско-технологических) задач с использованием методов теоретического и экспериментального исследования
3	ПК-20	Готовность к участию в разработке технической и технологической документации для технического обслуживания испытательного оборудования

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Инженерная графика является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

№	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Химия
2	Введение в специальность	Теория оптимизации и численные методы
3		Дифференциальные уравнения
4		Теория вероятностей и математическая статистика
5		Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление
6		Динамика полета
7		Итоговая гос. аттестация
8		Метрология и стандартизация
9		Теоретическая механика
10		Термодинамика и теплопередача
11		Гидродинамика (Прикладная газодинамика)

12		База и средства испытания летательного аппарата
13		Конструкция летательных аппаратов
14		Преддипломная практика

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы), 252 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	КСР	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Инженерная графика (2 семестр)	ЕСКД.	2	2	0	0	12	16	108
	Изображения деталей.	2	18	0	0	46	66	
	Резьбы. Стандартные крепёжные детали.	4	4	0	0	18	26	
Инженерная графика (3 семестр)	Изображения деталей.	0	4	0	0	2	6	144
	Шероховатость поверхностей. Допуски и посадки.	2	0	0	0	3	5	
	Соединения деталей.	8	0	0	0	2	10	
	Изображение передач.	0	4	0	0	1	5	
	Чертежи деталей. Сборочный чертеж.	0	36	0	0	46	82	
<b>Всего</b>		<b>18</b>	<b>68</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>130</b>	<b>216</b>	<b>252</b>

#### 3.1.Содержание (дидактика) дисциплины

*В разделе приводится полный перечень дидактических единиц, подлежащих усвоению при изучении данной дисциплины.*

- 1. Виды изделий. Конструкторская документация. Правила оформления чертежей. Нанесение размеров.
- 2. Изображения – виды, разрезы, сечения. Типовые конструктивные и технологические элементы деталей.
- 3. Шероховатость поверхности. Допуски и посадки гладких соединений.
- 4. Аксонометрические проекции.
- 5. Изображение и обозначение резьбы. Стандартные крепёжные детали.
- 6. Соединения деталей.
- 7. Изображение зубчатых и червячных передач. Валы и оси.
- 8. Рабочие чертежи и эскизы деталей.

- 9. Изображение сборочных единиц. Сборочный чертёж изделий. Чтение сборочного чертежа.

- 10. Компьютерная графика. САПР «КОМПАС – 3D V13».

### 3.2. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема лекции	Дидакт. единицы
1	1.1.ЕСКД.	2	Состав и классификация стандартов ЕСКД. Виды изделий и конструкторских документов. Общие правила оформления чертежей: форматы, масштабы, линии, шрифты.	1
2	1.2.Изображения деталей.	2	Изображение типовых конструктивных и технологических элементов деталей.	2
3	1.3.Резьбы. Стандартные крепёжные детали.	2	Резьбы: классификация, изображение и обозначение резьбы на чертежах.	5
4	1.3.Резьбы. Стандартные крепёжные детали.	2	Стандартные крепёжные детали: изображение на чертежах, схема условного обозначения.	5
5	2.2.Шероховатость поверхностей. Допуски и посадки.	2	Параметры шероховатости. Обозначение шероховатостей поверхностей. Допуски и посадки гладких соединений.	3
6	2.3. Соединения деталей.	4	Соединения деталей: классификация. Изображение шпоночного и шлицевого соединений.	6
7	2.3. Соединения деталей.	4	Соединения деталей. Неразъёмные соединения: изображение сварных, паяных, клеевых, клёпаных соединений.	6
<b>Итого:</b>		<b>18</b>		

### 3.3.Содержание лекций.

**1.1.1. Состав и классификация стандартов ЕСКД. Виды изделий и конструкторских документов. Общие правила оформления чертежей: форматы, масштабы, линии, шрифты.** (А3: 2, СРС: 6)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Состав и классификация стандартов ЕСКД. Виды изделий и конструкторских документов. Общие правила оформления чертежей: форматы, масштабы, линии, шрифты чертёжные, основная надпись и её расположение.

**1.2.1. Изображение типовых конструктивных и технологических элементов деталей.** (А3: 2, СРС: 6)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Изображение типовых конструктивных и технологических элементов деталей: радиусов закруглений и гибки, фасок, рифлений прямых и сетчатых, отверстий, канавок и проточек.

**1.3.1. Резьбы: классификация, изображение и обозначение резьбы на чертежах. (АЗ: 2, СРС: 6)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Резьбы: классификация, изображение и обозначение резьбы на чертежах.

**1.3.2. Стандартные крепёжные детали: изображение на чертежах, схема условного обозначения. (АЗ: 2, СРС: 6)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Стандартные крепёжные детали: изображение на чертежах, схема условного обозначения.

**2.2.1. Параметры шероховатости. Обозначение шероховатостей поверхностей. Допуски и посадки гладких соединений. (АЗ: 2, СРС: 3)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Параметры шероховатости. Обозначение шероховатостей поверхностей. Допуски и посадки гладких соединений.

**2.3.1. Соединения деталей: классификация. Изображение шпоночного и шлицевого соединений. (АЗ: 4, СРС: 1)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Соединения: изображение шпоночного и шлицевого соединений.

**2.3.2. Соединения деталей. Неразъёмные соединения: изображение сварных, паяных, клеевых, клёпаных соединений. (АЗ: 4, СРС: 1)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Соединения деталей: классификация. Неразъёмные соединения: изображение сварных, паяных, клеевых, клёпаных соединений.

**3.4. Практические занятия**

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия	Дидакт. единицы
1	1.1.ЕСКД.	2	Общие правила выполнения чертежей. Графическое обозначение материалов. Нанесение размеров.	1
2	1.2.Изображения деталей.	2	Виды. Построение видов простейших геометрических тел по заданной аксонометрической проекции.	2
3	1.2.Изображения деталей.	4	Сечения: классификация, правила выполнения. Примеры построения сечений. Построение сечений по индивидуальным заданиям.	2
4	1.2.Изображения деталей.	4	Разрезы: классификация, правила выполнения. Примеры построения разрезов. Построение разрезов по индивидуальным заданиям.	2
5	1.2.Изображения деталей.	8	Компьютерная графика. САПР «КОМПАС – 3D V13». Построение двух видов с фронтальным разрезом, нанесение размеров. 3D-моделирование заданной детали.	2, 10
6	1.3.Резьбы. Стандартные крепёжные детали.	4	Упрощенное изображение болтового, шпилечного и винтового соединений.	6
7	2.1.Изображения деталей.	4	Аксонметрия геометрических объектов. Построение заданной детали в прямоугольной аксонометрии.	4
8	2.4.Изображение передач.	4	Передачи: фрикционные, ременные. Изображение зубчатых и червячных передач. Валы и оси. Подшипники: классификация, изображение на чертеже.	7
9	2.5.Чертежи деталей. Сборочный чертеж.	4	Основные требования к чертежам деталей. Выполнение чертежей пружин. Построение эскиза резьбовой детали с натуры.	8
10	2.5.Чертежи деталей. Сборочный чертеж.	4	Сборочные чертежи, общие сведения. Изображение сборочной единицы. Спецификация, нанесение номеров позиций. Упрощения на сборочных чертежах.	9
11	2.5.Чертежи деталей. Сборочный чертеж.	4	Понятие о чертеже общего вида. Последовательность этапов детализации. Чтение и детализация чертежей общего вида по индивидуальным заданиям.	9
12	2.5.Чертежи деталей. Сборочный чертеж.	24	Компьютерная графика. САПР «КОМПАС – 3D V13». Построение сборочного чертежа изделия, нанесение номеров позиций, спецификация. 3D-моделирование.	10
<b>Итого:</b>		<b>68</b>		

### 3.5. Содержание практических занятий

**1.1.1. Общие правила выполнения чертежей. Графическое обозначение материалов. Нанесение размеров. (А3: 2, СРС: 6)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Состав и классификация стандартов ЕСКД. Виды изделий и КД. Общие правила выполнения чертежей: форматы, масштабы, линии, шрифты чертёжные, заполнение основных надписей. Графическое обозначение материалов. Нанесение размеров.

**1.2.1. Виды. Построение видов простейших геометрических тел по заданной аксонометрической проекции. (А3: 2, СРС: 6)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Виды: классификация, правила выполнения. Построение видов простейших геометрических тел по заданной аксонометрической проекции. Выбор главного вида.

**1.2.2. Сечения: классификация, правила выполнения. Примеры построения сечений. Построение сечений по индивидуальным заданиям. (А3: 4, СРС: 6)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Сечения: классификация, правила выполнения. Примеры построения сечений. Выносные элементы. Построение вынесенных и наложенных сечений по индивидуальным заданиям.

**1.2.3. Разрезы: классификация, правила выполнения. Примеры построения разрезов. Построение разрезов по индивидуальным заданиям. (А3: 4, СРС: 6)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** 4. Разрезы: классификация, правила выполнения. Примеры построения разрезов. Условности и упрощения на чертежах. Построение фронтального, горизонтального и профильного разрезов по индивидуальным заданиям.

**1.2.4. Компьютерная графика. САПР «КОМПАС – 3D V13». Построение двух видов с фронтальным разрезом, нанесение размеров. 3D-моделирование заданной детали. (А3: 8, СРС: 6)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Компьютерная графика. САПР «КОМПАС – 5.11/LT». Построение двух видов (спереди, сверху) с фронтальным разрезом по индивидуальным заданиям. Нанесение размеров.

**1.3.1. Упрощенное изображение болтового, шпилечного и винтового соединений. (А3: 4, СРС: 6)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Упрощенное изображение болтового, шпилечного и винтового соединений.

**2.1.1. Аксонометрия геометрических объектов. Построение заданной детали в прямоугольной аксонометрии. (А3: 4, СРС: 2)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Изображение окружности в аксонометрии. Аксонометрия геометрических объектов. Правила нанесения штриховки и размеров в аксонометрических проекциях.



**2.4.1. Передачи: фрикционные, ременные. Изображение зубчатых и червячных передач. Валы и оси. Подшипники: классификация, изображение на чертеже. (А3: 4, СРС: 1)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Передачи: фрикционные, ременные. Изображение зубчатых и червячных передач. Валы и оси. Подшипники: классификация, изображение на чертеже.

**2.5.1. Основные требования к чертежам деталей. Выполнение чертежей пружин. Построение эскиза резьбовой детали с натуры. (А3: 4, СРС: 4)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Основные требования к чертежам деталей. Выполнение чертежей пружин. Эскизы деталей. Построение эскиза резьбовой детали с натуры. Нанесение размеров на чертеже детали.

**2.5.2. Сборочные чертежи, общие сведения. Изображение сборочной единицы. Спецификация, нанесение номеров позиций. Упрощения на сборочных чертежах. (А3: 4, СРС: 2)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Сборочные чертежи, общие сведения. Изображение сборочной единицы. Спецификация, нанесение номеров позиций. Упрощения на сборочных чертежах. Последовательность выполнения учебного сборочного чертежа.

**2.5.3. Понятие о чертеже общего вида. Последовательность этапов детализирования. Чтение и детализирование чертежей общего вида по индивидуальным заданиям. (А3: 4, СРС: 2)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Понятие о чертеже общего вида. Последовательность этапов детализирования чертежей общего вида. Чтение и детализирование чертежей общего вида по индивидуальным заданиям. Выполнение сборочных чертежей.

**2.5.4. Компьютерная графика. САПР «КОМПАС – 3D V13». Построение сборочного чертежа изделия, нанесение номеров позиций, спецификация. 3D-моделирование. (А3: 24, СРС: 18)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Компьютерная графика. САПР «КОМПАС – 3D V13». Построение сборочного чертежа заданного изделия, нанесение номеров позиций, составление спецификации. 3D-моделирование заданного изделия.

### **3.6. Промежуточная аттестация**

#### **1. Зачет с оценкой (2 семестр)**

Вопросы к эзачету (2 семестр) приведены в прил. 2.1.

#### **2. Экзамен(3 семестр)**

Вопросы к экзамену (3 семестр) приведены в прил. 2.2.

## **4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

Контрольные работа приведены прил. 2.3.

## **5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Раздел формируется на основании Положения о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», утвержденном приказом ректора № 334 от 24.04.2018 г. (п. 5.4.1) и включает:

1) перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

2) описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

3) типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

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

**5.1 Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:**

<b>№</b>	<b>Шифр</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>
1	ОПК-2	Готовность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики для использования при решении инженерных задач	Лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовая работа и самостоятельная работа по разделам РПД, в соответствующем семестре
2	ОПК-6	Готовность использовать основные положения, законы и методы механики и технологий в познавательной и профессиональной деятельности при решении инженерных (проектных, проектно-конструкторских, конструкторско-технологических) задач с использованием методов теоретического и экспериментального исследования	Лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовая работа и самостоятельная работа по разделам РПД, в соответствующем семестре
	ПК-20	Готовность к участию в разработке технической и технологической документации для технического обслуживания испытательного оборудования	Лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовая работа и самостоятельная работа по разделам РПД, в соответствующем семестре

**5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также описание шкал оценивания, в соответствии с видом контроля успеваемости обучающегося, сформулировано в п.п. 7.3...7.5.3 Положения о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», утвержденном приказом ректора № 334 от 24.04.2018 г.

**5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:**

Формы оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<i><b>Текущий контроль успеваемости</b></i>			
1.	Текущее тестирование	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или модуля дисциплины, организованное в виде письменного либо автоматизированного выполнения заданий, содержащих теоретические вопросы либо практические задания (задачи). Рекомендуется для оценки знаний и умений студентов.	Комплект контрольных тестов, заданий (прил. 2.2)
2.	Практическое задание	Средство проверки умений применять полученные знания с использованием определенных методик для решения задач или заданий по учебному модулю или дисциплине в целом. Рекомендуется для оценки умений студентов.	Перечень практических заданий (раздел 3)
<i><b>Промежуточная аттестация</b></i>			
3.	Дифференц. Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.	Комплект теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету (прил. 2.1)
4.	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.	Комплект теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену (прил. 2.1)

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

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в соответствии с видом контроля успеваемости обучающегося, могут быть выбраны из:

- п. 7.5 Положения о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», утвержденного приказом ректора № 334 от 24.04.2018 г.

- п. 2 Положения о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения по дисциплине, утвержденного приказом ректора № 42 от 04.02.2014 г.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

а) основная литература:

Анамова Р.Р. Правила изображения электрических схем : учеб. пособие / Р.Р. Анамова, О.В. Архипова; МАИ(нац. исслед. ун-т). - М. : МАИ, 2016. - 95 с. : ил. - (Учебное пособие). - Библиогр.:с.94(7 назв.). - ISBN 978-5-4316-0331-0.

б) дополнительная литература:

Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для прикладного бакалавриата вузов по инженерно-технич. направлениям / Р.Р. Анамова [и др.]; под общ. ред. Р.Р.Анамовой, С.А.Леоновой, Н.В.Пшеничной. - М. : Юрайт, 2017. - 246 с. : ил. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Авт. указаны на 6-7-й с. - Библиогр.: с.245-246 (16 назв.). - ISBN 978-5-9916-8262-6. Ссылка на ресурс:<https://biblio-online.ru/book/1BDADB65-6C9D-40CC-AB9E-864963EA7832>

Правила изображения электрических схем : учеб. пособие / Р.Р. Анамова, О.В. Архипова; МАИ(нац. исслед. ун-т). - М. : МАИ, 2016. - 95 с. : ил. - (Учебное пособие). - Библиогр.:с.94(7 назв.). - ISBN 978-5-4316-0331-0.

Ссылка на ресурс: <http://elibrary.mai.ru/MegaPro/Download/ToView/1784?idb=NewMAI2014>

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

№№	Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
1	Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ)	<a href="http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web">http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web</a>
2	Электронная библиотечная система ЮРАЙТ ЭБС «Легендарные книги» ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	<a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a> , <a href="https://biblio-online.ru/catalog/legendary">https://biblio-online.ru/catalog/legendary</a>
3	Электронная библиотечная система «Лань» ООО «Издательство Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">e.lanbook.com</a>
4	Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» ООО «Научно-издательского центра ИНФРА-М»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
5	Электронная библиотечная система eLIBRARY ООО «РУНЭБ»	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
6	Библиотека РФФИ	<a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library">http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library</a>
7	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
8	Система проверки на заимствования «РУКОНТ» ООО «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт»	<a href="http://text.rucont.ru">http://text.rucont.ru</a>

№№	Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
9	<b>ИП НЭИКОН</b> Некоммерческое партнерство «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	<a href="http://archive.neicon.ru">http://archive.neicon.ru</a>
10	<b>Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив)</b> Springer Customer Service Center GmbH, обеспечение доступа ФГБУ «ГПНТБ России»	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
11	<b>Международная система цитирования Web Of Science</b> Правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics, обеспечение доступа ФГБУ «ГПНТБ России»	<a href="http://www.webofscience.com">www.webofscience.com</a>
12	<b>Международная система цитирования Scopus</b> Издательство Elsevier, обеспечение доступа ФГБУ «ГПНТБ России»	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>

## 8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучение дисциплине проводится в форме аудиторных (лекции, практические занятия) и самостоятельных занятий. Цель аудиторных занятий – дать систематические знания по дисциплине и закрепить их с помощью и под контролем преподавателя во время практических занятий и лабораторных работ. Цель самостоятельной работы – получить более глубокие знания в ходе изучения литературы и других материалов по дисциплине, при выполнении домашних заданий и в процессе подготовки и оформления лабораторных работ.

**Лекции.** Опыт показывает, что студенты, слабо посещающие лекции, гораздо хуже разбираются в материале, испытывают затруднения при необходимости применить лекционный материал на практике, а на подготовку к экзаменам тратят гораздо больше времени. Следовательно, посещать лекции – в интересах студентов. Во время лекций полезно вести краткий конспект: во-первых, в работу включается моторная память, во-вторых, конспект даёт возможность быстро освежить материал, в-третьих, навык выбора и фиксации наиболее важных элементов лекции полезен, если профессия студента будет связана с созданием программных систем.

Лекция знакомит студента с новым учебным материалом, структурирует его представление о предмете, тем самым давая возможность эффективнее обогащать свои знания при самостоятельной работе. Лектор получает возможность поделиться опытом работы, который нередко невозможно получить другим путём: далеко не всё, что знает специалист, можно найти в литературе.

**Практические занятия.** Работа на практических занятиях проводится в достаточно свободной обстановке, когда студенты имеют возможность выбирать разные пути решения задачи. Прежде чем воспользоваться помощью преподавателя, студенты обсуждают задачу между собой, используя при этом имеющийся теоретический материал. Нужно иметь в виду, что, пропуская занятия, студент ставит себя в сложное положение, вплоть до срыва сессии.

**Подготовка к лекции.** В силу специфики дисциплины темы лекций редко бывают изолированными или короткими, объёмом в одно занятие. Обычно текущая лекция в значительной мере опирается на предыдущий материал, особенно на последнюю лекцию. Так что знакомство с ней даст возможность гораздо эффективнее работать на занятиях.

**Подготовка к практическим занятиям.** На практических занятиях от студента требуется активная работа, которая без подготовки практически невозможна. Нужно, помимо знакомства с теоретическим материалом, выполнить работы, заданные на дом, уточнить методы решения рассматриваемых задач.

**Подготовка к зачётам и экзаменам.** Если студент в течение семестра посещал лекции, работал на практических занятиях, правильно готовился к занятиям дома, зачёт или экзамен становится для него технической процедурой, в ходе которой он сможет показать свой уровень. В противном случае ему придётся поработать достаточно серьёзно. Допуск к экзаменам

получают лишь те студенты, которые полностью выполнили все задания. Поэтому, если нет уверенности, что все задания будут сданы в срок, лучше обратить на это внимание заранее.

#### ***Методические рекомендации к заданиям***

При выполнении заданий необходимо определить: какими методами они решаются наиболее рациональным способом, просмотреть не только теоретический материал, но как решались аналогичные задания в ходе аудиторных занятий.

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации. Для осуществления образовательного процесса по дисциплине применяются:

#### *Программное обеспечение:*

1. Пакет офисных приложений Microsoft Office.
2. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V13

#### *Интернет-ресурсы:*

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (поддерживается Минобрнауки) (<http://window.edu.ru/>).
2. Электронная библиотека МАИ (<http://elibrary.mai.ru/MegaPro/>)
3. <http://www.cwa.ru/tsaginfo.htm> - Сайт Центрального Аэрогидродинамического

### **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения чтения лекций используется:

- аудитория, укомплектованная учебной мебелью, доской с мелом (маркером) и оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Для проведения практических (лабораторных) занятий используется:

- аудитория, укомплектованная учебной мебелью, доской с мелом (маркером) и оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина Инженерная графика является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 24.05.03 Испытание летательных аппаратов. Дисциплина реализуется на «Взлет» факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) А11.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ОПК-2 ,ОПК-6 ,ПК-20.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: базовыми понятиями инженерной графики стандартами, стандартами ЕСКД, изделиями, видами изделий, видами КД и т.д.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, мастер-класс, Практическое занятие.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: рубежный контроль в форме Контрольная работа и промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой (2 семестр) ,Экзамен (3 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 часов), практические (68 часов), лабораторные (0 часов) занятия и (130 часов) самостоятельной работы студента.

## Вопросы к зачету (2 семестр)

1. Что такое стандарты и что они определяют?
2. Изделие. Виды изделий.
3. Виды конструкторских документов.
4. Шрифты чертёжные. Типы линий и их основные назначения.
5. Форматы и масштабы чертежей.
6. Основная надпись чертежа. Расположение форматов.
7. Графическое обозначение материалов и правила их нанесения на чертежах.
8. Виды. Классификация видов. Основные правила выполнения.
9. Разрезы. Классификация разрезов. Основные правила выполнения.
10. Сечения. Классификация сечений. Основные правила выполнения.
11. Основные условности и упрощения, применяемые в чертежах деталей.
12. Размеры. Основные правила нанесения размеров.
13. Размеры. Простановка линейных и угловых размеров. Простановка размеров на полках
14. Размеры. Простановка размеров одинаковых и однотипных элементов, расположенных неравномерно.
15. Размеры. Простановка размеров одинаковых и однотипных элементов, расположенных равномерно.
16. Размеры. Простановка размеров радиусов, фасок.
17. Размеры. Простановка размеров сферы, прямоугольника, квадрата. Обозначение уклона, конусности, уростей.
18. Шероховатость поверхности. Основные параметры шероховатости.
19. Шероховатость поверхности. Обозначение шероховатости.
20. Правила нанесения знаков шероховатости.
21. Понятие допуска и посадки.
22. Обозначение предельных отклонений от номинального размера.
23. Резьба. Основные определения.
24. Резьба. Виды резьбы.
25. Резьба. Изображение и обозначение резьбы на чертежах.
26. Базы в машиностроении.
27. Болты. Болты общего назначения: изображение на чертежах, обозначение.
28. Гайки. Гайки шестигранные: изображение на чертежах, обозначение.
29. Винты. Винты крепёжные общего назначения: изображение на чертежах, обозначение.
30. Шпильки общего назначения: изображение на чертежах, обозначение.
31. Шайбы. Шайбы обычные: изображение на чертежах, обозначение.
32. Штифты, шпильки: изображение на чертежах, обозначение.
33. Конструктивные и технологические элементы деталей.
34. Соединения. Изображение резьбовых соединений.
35. Соединения. Условное обозначение сварных швов.
36. Соединения. Упрощенное обозначение сварных швов.
37. Соединения. Изображение сварных швов.
38. Соединения. Пайка: изображение и условное обозначение паяного шва.
39. Соединения. Клейка: изображение и условное обозначение.
40. Соединения сшиванием. Заклёпочные швы.
41. Соединения. Изображение соединений шпонками.
42. Соединения. Изображение шлицевых соединений.
43. Валы и оси. Основные понятия, классификация.



44. Зубчатые передачи. Основные определения. Изображение на чертеже.
45. Червячные передачи. Основные определения. Изображение на чертеже.
46. Валы и оси. Основные понятия, классификация.
47. Подшипники скольжения. Изображение на чертеже.
48. Подшипники качения. Классификация, изображение на чертеже.

**Вопросы к экзамену  
(3 семестр)**

1. Резьба. Основные определения.
2. Резьба. Виды резьбы.
3. Резьба. Изображение и обозначение резьбы на чертежах.
4. Базы в машиностроении.
5. Болты. Болты общего назначения: изображение на чертежах, обозначение.
6. Гайки. Гайки шестигранные: изображение на чертежах, обозначение
7. Винты. Винты крепёжные общего назначения: изображение на чертежах, обозначение.
8. Шпильки общего назначения: изображение на чертежах, обозначение.
9. Шайбы. Шайбы обычные: изображение на чертежах, обозначение.
10. Штифты, шплинты: изображение на чертежах, обозначение.
11. Конструктивные и технологические элементы деталей.
12. Соединения. Изображение резьбовых соединений.
13. Соединения. Условное обозначение сварных швов.
14. Соединения. Упрощенное обозначение сварных швов.
15. Соединения. Изображение сварных швов.
16. Соединения. Пайка: изображение и условное обозначение паяного шва.
17. Соединения. Клейка: изображение и условное обозначение.
18. Соединения сшиванием. Заклёпочные швы.
19. Соединения. Изображение соединений шпонками.
20. Соединения. Изображение шлицевых соединений.
21. Валы и оси. Основные понятия, классификация.
22. Зубчатые передачи. Основные определения. Изображение на чертеже.
23. Червячные передачи. Основные определения. Изображение на чертеже.
24. Валы и оси. Основные понятия, классификация.
25. Подшипники скольжения. Изображение на чертеже.
26. Подшипники качения. Классификация, изображение на чертеже.

### Контрольная работа №1.

1. Что называют изделием? Что такое изделие основного и вспомогательного производства, специфицированное и не специфицированное изделие?
2. Перечислить виды изделий, дать определения.
3. Что относится к основным конструкторским документам?
4. Что такое чертёж детали, спецификация, сборочный чертёж, чертёж общего вида?
5. Перечислить основные форматы: обозначение, размеры.
6. Что называют масштабом?
7. Перечислить типы линий. Перечислить основные назначения сплошной тонкой и разомкнутой линий.
8. Что называют справочным размером? Как его изображают на чертеже?
9. Как наносят угловые размеры, размеры радиуса дуги окружности, размеры дуги окружности?
10. Как наносят размеры однотипных элементов, расположенных неравномерно?

## Контрольная работа №2

1. Что такое вид? Какой вид принимают за главный?
2. Перечислить основные виды. Изобразить расположение основных видов.
3. Что называют дополнительным и местным видом? Изобразить на чертеже.
4. Что такое разрез? Классификация разрезов (по расположению и количеству секущих плоскостей).
5. Что такое сечение?
6. Что такое выносной элемент? Изобразить на чертеже.
7. Перечислить конструктивные и технологические элементы деталей.
8. Что такое шероховатость поверхности? Перечислить параметры шероховатости.
9. Какие знаки используют при обозначении шероховатости?
10. Как располагают знаки шероховатости?
11. Как наносят шероховатость поверхности сложной конфигурации, контурную шероховатость, шероховатость поверхностей, плавно переходящих одна в другую?
12. Что такое допуск?
13. Какие способы используют при нанесении предельных отклонений? Как указывают симметричные предельные отклонения?

### Контрольная работа №3.

1. Как изображается резьбовое соединение?
2. Как изображают швы сварных соединений?
3. Какова структура условного обозначения сварного шва?
4. Перечислить основные типы паяных соединений в зависимости от расположения деталей.
5. Как изображают паяные и клеевые швы?
6. Что называют шпонкой? Виды шпонок.
7. Изобразить шпоночное соединение с призматической шпонкой.
8. Изобразить шлицевое соединение (условное изображение).
9. Начертить зубчатую передачу с цилиндрическим колесом (условное изображение).
10. Что такое вал?
11. Что такое цапфа?
12. Как изображают подшипник качения на сборочных чертежах?
13. Каковы основные требования к чертежам деталей?