

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной программы

проф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Ю.В. Бакшеева

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«20» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инженерная и компьютерная графика»

(Наименование дисциплины)

|   |   |
|---|---|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 11.03.01  |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Радиотехника  |
| Наименование<br>направленности                        | Радиотехнические системы радиолокации и<br>радионавигации |
| Форма обучения  | очная   |
| Год приема  | 2025  |

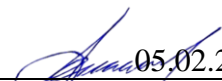
Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц.,д.т.н.,доц.

(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

05.02.2025

А.Г. Федоренко

(инициалы, фамилия)

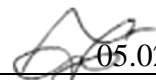
Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«05» февраля 2025 г, протокол № 7/24-25

Заведующий кафедрой № 2

д.ф.-м.н.,проф.

(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

05.02.2025

В.Г. Фарафонов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц.,к.т.н.,доц.

(должность, уч. степень, звание)



05.02.2025

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 11.03.01 «Радиотехника» направленности «Радиотехнические системы радиолокации и радионавигации». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с развитием пространственного представления студента; стимулирования его воображения; обучением студентов правилам выполнения и оформления графической и текстовой конструкторской документации в соответствии с основными положениями стандартов ЕСКД.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является обучение студентов правилам выполнения и оформления графической и текстовой конструкторской документации в соответствии с основными положениями стандартов ЕСКД, развитие пространственного воображения, логического мышления, навыков проекционного и объемного проектирования, компьютерного моделирования.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|--------------------------------|---|--|
| Универсальные компетенции      | УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.3.3 знать возможности и ограничения применения цифровых инструментов для решения поставленных задач<br>УК-2.В.3 владеть навыками использования цифровых средств для решения поставленной задачи |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Информатика.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- Преддипломная практика.

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы | Всего | Трудоемкость по семестрам |
|--------------------|-------|---------------------------|
|                    |       | №1                        |
| 1                  | 2     | 3                         |

|   |        |        |
|---|--------|--------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины,</b><br>ЗЕ/ (час)  | 3/ 108 | 3/ 108 |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>   |        |        |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>   | 68     | 68     |
| в том числе:  |        |        |
| лекции (Л), (час)   | 17     | 17     |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)  | 34     | 34     |
| лабораторные работы (ЛР), (час)   | 17     | 17     |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)  |        |        |
| экзамен, (час)  |        |        |
| <b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>  | 40     | 40     |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Зачет  | Зачет  |

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины           | Лекции<br>(час) | ПЗ<br>(СЗ) | ЛР<br>(час) | КП<br>(час) | СРС<br>(час) |
|------------------------------------|-----------------|------------|-------------|-------------|--------------|
| Семестр 1                          |                 |            |             |             |              |
| Раздел 1. Начертательная геометрия | 6               | 10         | 6           |             | 10           |
| Раздел 2. Инженерная графика       | 6               | 20         | 6           |             | 10           |
| Раздел 3. Компьютерная графика     | 5               | 4          | 5           |             | 20           |
| Итого в семестре:                  | 17              | 34         | 17          |             | 40           |
| Итого                              | 17              | 34         | 17          | 0           | 40           |
|                                    |                 |            |             |             |              |

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий   |
|---------------|---|
| <b>1</b>      | Методы проецирования. Комплексный чертеж Монжа точки, прямой, плоскости. Проецирование прямого угла. Взаимное положение точки и прямой, точки и плоскости, двух прямых, двух плоскостей. Преобразование комплексного чертежа. Определение натуральной величины отрезка прямой способом прямоугольного треугольника. Обратная теорема о трех перпендикулярах. Способ замены плоскостей проекций. Метод вращения. Метрические задачи. Кривые линии и поверхности. Пересечение поверхностей. Развертывание поверхностей. Способ триангуляции для развертывания |

|   |   |
|---|---|
|   | гранных пирамидальных и конических поверхностей. Способ раскатки призматических и цилиндрических поверхностей. Способ нормального сечения. Построение линий пересечения монотонных и гранных поверхностей. Аксонометрические проекции. Ортогональная изометрия. Стандартная косоугольная и ортогональная диметрия. Их использование для выполнения технических рисунков приборов и их узлов.  |
| 2 | Проекционное черчение. Сквозные технологии и цифровые инструменты в проекционном черчении. ГОСТ 2.305-80 Изображения — виды, разрезы, сечения. Общие правила изображения предметов. Рабочие чертежи деталей. Основные требования к рабочим чертежам деталей. Простановка размеров на чертежах. Обозначение шероховатости поверхности. Нанесение на чертежах обозначений покрытий. Заполнение основной надписи. Указание материала деталей. Соединение деталей. Разъемные и неразъемные соединения. Выполнение сборочных чертежей. Эскизирование. Схемы. Общие требования к выполнению схем Правила выполнения электрических схем. Обозначения буквенно-цифровые, применяемые в электрических схемах. Перечень элементов к принципиальным электрическим схемам. Правила выполнения кинематических схем. Правила выполнения монтажных электрических схем. |
| 3 | Трехмерное моделирование деталей (объектов) в программных продуктах. Правила выполнения конструкторской документации в электронном виде. Электронные модели объектов. Электронные модели схем. Пакеты графических программ КОМПАС-3D, ACAD-3D, Autodesk 3dsMax, Autodesk Inventor, ProENGINEER, SolidWorks, Blender, SketchUp. Основы графического программирования.  |

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п     | Темы практических занятий   | Формы практических занятий  | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|---|-----------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 1 |   |                             |                     |                                       |                      |
| 1         | Построение 3-х проекций детали. Использование КОМПАС-3D, ACAD-3D. | Расчетно-графическая работа | 8                   |                                       | 2,3                  |
| 2         | Моделирование трехмерных объектов.                                | Расчетно-графическая работа | 8                   |                                       | 2,3                  |

|       |   |                             |    |  |     |
|-------|---|-----------------------------|----|--|-----|
|       | Использование КОМПАС-3D, ACAD-3D.   |                             |    |  |     |
| 3     | Разъемные и неразъемные соединения. Сборочный чертеж. Использование КОМПАС-3D, ACAD-3D. | Расчетно-графическая работа | 8  |  | 2,3 |
| 4     | Эскизирование. Комплект технической документации изделия.                               | Расчетно-графическая работа | 10 |  | 2,3 |
| Всего |   |                             | 34 |  |     |

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п     | Наименование лабораторных работ   | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|---|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 1 |   |                     |                                       |                      |
| 1         | Определение натуральной величины отрезка прямой способом прямоугольного треугольника. Использование КОМПАС-3D, ACAD-3D. | 4                   |                                       | 1,3                  |
| 2         | Проецирование прямого угла. Определение точки пересечения нормали к плоскости. Использование КОМПАС-3D, ACAD-3D.        | 4                   |                                       | 1,3                  |
| 3         | Пересечение геометрических фигур. Пересечение двух плоскостей. Использование КОМПАС-3D, ACAD-3D.                        | 4                   |                                       | 1,3                  |
| 4         | Определение натуральных величин геометрических фигур. Развертывание поверхности. Использование КОМПАС-3D, ACAD-3D.      | 5                   |                                       | 1,3                  |
| Всего     |   | 17                  |                                       |                      |

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы                        | Всего,<br>час | Семестр 1,<br>час |
|---|---------------|-------------------|
| 1   | 2             | 3                 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 20            | 20                |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |               |                   |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                | 10            | 10                |
| Выполнение реферата (Р)                           |               |                   |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) |               |                   |
| Домашнее задание (ДЗ)                             | 10            | 10                |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                |               |                   |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        |               |                   |
| Всего:  | 40            | 40                |

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

#### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/<br>URL адрес                            | Библиографическая ссылка  | Количество<br>экземпляров в<br>библиотеке<br>(кроме<br>электронных<br>экземпляров) |
|---|---|--|
| <b>УДК</b><br>Ф33 744<br><b>РУБ</b><br>744    | <b>Федоренко А.Г. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1. Начертательная геометрия. Учебно-методическое пособие. -СПб.: ГУАП, 2022-77с.</b>   | 5  |
| <b>УДК</b><br>004.9<br>2<br><b>РУБ</b><br>004 | <b>Федоренко А.Г., Голубков В.А. Инженерная и компьютерная графика. Проекционное черчение. Соединение деталей. Электронные модели. Учебно-методическое пособие. -СПб.: ГУАП, 2023-50с.</b>                          | 5  |
| <b>УДК</b><br>744<br><b>РУБ</b><br>744        | <b>Фарафонов В.Г., Федоренко А.Г., Голубков В.А., Майоров Е.Е., М.В. Соколовская М.В. Инженерная и компьютерная графика. Методические указания к выполнению лабораторных работ. Часть 1.- СПб.: ГУАП, 2022-63с.</b> | 5  |



|   |  |    |
|---|--|----|
| УДК<br>744<br>РУБ<br>744  | Федоренко А.Г., Голубков В.А., Инженерная и компьютерная графика. Методические указания к выполнению лабораторных работ. Часть 2.- СПб.: ГУАП, 2022-86с.   | 5  |
| УДК<br>Ч-37 744(075)<br>РУБ<br>744  | Чекмарев А.А. Инженерная графика .- М.: Высшая школа. 2006. – 381 с.   | 47 |
| УДК<br>У 18 004.4<br>004.9<br>РУБ<br>004.4  | Уваров А.С. Инженерная графика для конструкторов в AutoCAD М. : ДМК Пресс, 2008. - 360 с.  | 3  |
| УДК<br>004.9<br>РУБ<br>004  | Федоренко А.Г., Голубков В.А.. Проекционное черчение в среде ACAD16 : методические указания по выполнению домашнего задания - СПб. : Изд-во ГУАП, 2021. - 60 с.  | 5  |
| УДК<br>И62 744<br>РУБ<br>744  | Дядькин В.П., Лукьяненко И.Н., Лексаченко Т.А., Федоренко А.Г., Инженерная графика. Схемы : методические указания к выполнению домашнего задания СПб. : Изд-во ГУАП, 2009. - 67 с.                       | 5  |
| УДК<br>Ф33 514<br>РУБ<br>514  | Федоренко А.Г., В. А. Голубков В.А. Компьютерная графика в среде ACAD : методические указания к выполнению курсовой работы СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 69 с.   | 5  |
| УДК<br>514<br>РУБ<br>514  | Федоренко А.Г., В. А. Голубков В.А. ЭЛЕКТРОННАЯ КОНСТРУКТОРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ В СРЕДЕ ACAD СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 69 с.  | 5  |
| УДК<br>Н 36 514<br>РУБ<br>514   | Фарафонов В.Г., Федоренко А.Г., Голубков В.А., Соколовская М.В. Начертательная геометрия в среде ACAD16. Часть 1. Методические указания по выполнению домашнего задания. СПб. : Изд-во ГУАП 2021., -82с. | 5  |
| <a href="https://vc.ru/life/276699-sboard-onlayn-platforma-dlya-repetitorov">https://vc.ru/life/276699-sboard-onlayn-platforma-dlya-repetitorov</a> | sBoard — онлайн платформа для репетиторов  |    |
| <a href="https://www.ispring.ru/elear">https://www.ispring.ru/elear</a>   | Система электронного обучения и тестирования Moodle: обзор возможностей  |    |

|                      |  |  |
|----------------------|--|--|
| ning-insights/moodle |  |  |
|----------------------|--|--|

**7. Перечень электронных образовательных ресурсов  
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес   | Наименование  |
|---|---|
| <a href="http://e.lanbook.com/books">http://e.lanbook.com/books</a>   | Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011      |
| <a href="http://znanium.com/bookread">http://znanium.com/bookread</a> | Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 186-ЭБС от 08.02.2012 |
| www.gid-edu.ru  |   |

**8. Перечень информационных технологий**

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование  |
|-------|---|
| 1     | Компас 3D V18 - Лицензия бессрочная Договор 809-3 от 04.07.2017 |
| 2     | ACAD16 Предоставляется для университетов бесплатно.             |

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

**9. Материально-техническая база**

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|---|-------------------------------------|
| 1     | Лекционная аудитория общего назначения                    | 12-01, 12-02,12-03                  |
| 2     | Компьютерный класс  | 13-12, 13-10, 22-08                 |

**10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств            |
|------------------------------|---------------------------------------|
| Зачет                        | Список вопросов;<br>Тесты;<br>Задачи. |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций   |
|--|---|
| «отлично»<br>«зачтено»                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| «хорошо»<br>«зачтено»                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>  |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено»       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>                 |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено»  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>   |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена | Код индикатора |
|-------|--|----------------|
|       | Учебным планом не предусмотрено        |                |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. Зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета  | Код индикатора |
|-------|--|----------------|
| 1.    | Перечислите методы проецирования , используемые в графических редакторах КОМПАС-3D и ACAD3-D.  | УК-2.3.3       |
| 2.    | Перечислите методы проецирования и выберите метод, используемый в приборостроении.   | УК-2.В.3       |
| 3.    | Перечислите разделы курса где используется комплексный чертёж Монжа.   | УК-2.В.3       |
| 4.    | Возможно ли использование графических редакторов КОМПАС-3D и ACAD-3D для построения комплексного чертежа Монжа?  | УК-2.3.3       |
| 5.    | При использовании графических редакторов КОМПАС-3D и ACAD-3D возможно ли определение точки пересечения прямой и плоскости не используя комплексный чертёж Монжа? | УК-2.В.3       |
| 6.    | Назовите признак принадлежности точки и прямой .   | УК-2.3.3       |
| 7.    | На каких плоскостях проекций прямой угол проецируется в натуральную величину?  | УК-2.В.3       |
| 8.    | Какие задачи позволяет решать обратная теорема о трех перпендикулярах?   | УК-2.В.3       |
| 9.    | Какая теорема используется при построении нормали к плоскости?.  | УК-2.3.3       |
| 10.   | Какие методы преобразование комплексного чертежа можно использовать в графических редакторах КОМПАС-3D и ACAD-3D?  | УК-2.В.3       |
| 11.   | К какому типу задач относится метод замены плоскостей проекций?  | УК-2.3.3       |
| 12.   | Что необходимо сделать для определения точки пересечения прямой с плоскостью?  | УК-2.3.3       |
| 13.   | Что необходимо сделать для определения линии пересечения двух плоскостей?  | УК-2.В.3       |
| 14.   | Какой метод используется для определения натуральной величины сечения поверхности плоскостью при использовании графических редакторов КОМПАС-3D и ACAD-3D?       | УК-2.3.3       |
| 15.   | Какой метод используется для определения точек пересечения поверхности с прямой линией при использовании графических редакторов КОМПАС-3D и ACAD-3D?             | УК-2.3.3       |
| 16.   | Какой метод используется для построения кривых, образованных от пересечения поверхностей конуса и цилиндра?  | УК-2.В.3       |
| 17.   | Какой метод используется для построения разверток гранных и конических поверхностей?   | УК-2.В.3       |
| 18.   | Какой метод используется для построения разверток призматических и цилиндрических поверхностей?  | УК-2.3.3       |

|     |   |          |
|-----|---|----------|
| 19. | Перечислите стандартные виды аксонометрических проекций используемые в графических редакторах КОМПАС-3D и ACAD-3D.  | УК-2.3.3 |
| 20. | У какой стандартной аксонометрической проекции оси Z и X расположены под углом 90 градусов?   | УК-2.В.3 |
| 21. | Какие преобразования необходимо применить к прямой для определения её натуральной величины?   | УК-2.В.3 |
| 22. | Какая прямая на фронтальной плоскости проекций расположена параллельно оси Z23, а на горизонтальной плоскости проекций параллельно Y13?.  | УК-2.3.3 |
| 23. | Какая называется прямая расположенная на фронтальной плоскости проекций параллельно оси X12?  | УК-2.3.3 |
| 24. | Перечислите графические редакторы, позволяющие создавать анимационные 3D проекты на основе файлов с использованием языка LISP   | УК-2.В.3 |
| 25. | Перечислите графические редакторы, с которыми совместим игровой движок Unity  | УК-2.В.3 |
| 26. | Для каких целей используется графический редактор Unreal Engine?  | УК-2.В.3 |
| 27. | Какие системы координат используются при работе графического редактора КОМПАС-3D?   | УК-2.3.3 |
| 28. | Перечислите графические редакторы, использующие растровый способ получения изображения  | УК-2.3.3 |
| 29. | Каким образом необходимо изменить положение ближайшей к наблюдателю точки A отрезка АВ, чтобы он преобразовался из восходящей прямой общего положения в нисходящую прямую общего положения?             | УК-2.3.3 |
| 30. | Какая прямая изображается на фронтальной плоскости проекций - как точка, а на горизонтальной плоскости проекций - перпендикулярно оси X12?  | УК-2.В.3 |
| 31. | Каким образом необходимо изменить положение ближайшей к наблюдателю точки A треугольника ABC, чтобы он преобразовался из восходящей плоскости общего положения в нисходящую плоскость общего положения? | УК-2.В.3 |
| 32. | Какая прямая изображается на горизонтальной плоскости проекций параллельно оси X12?   | УК-2.3.3 |
| 33. | Проекции какой прямой изображаются на фронтальной и на горизонтальной плоскостях проекций - как прямые, параллельная оси X12?   | УК-2.3.3 |
| 34. | Как называется прямая, проекции которой изображаются на горизонтальной плоскости проекций - как точка, а на фронтальной плоскости проекций - перпендикулярно оси X12?                                   | УК-2.В.3 |
| 35. | На какой угол необходимо развернуть плоскость общего положения на фронтальной плоскости проекций, относительно фронтали f2, чтобы она превратилась во фронтально-проецирующую плоскость?                | УК-2.В.3 |
| 36. | Как называется прямая, изображаемая на фронтальной и горизонтальной плоскостях проекций - как прямые линии перпендикулярные оси X12?  | УК-2.3.3 |
| 37. | На какой угол необходимо развернуть плоскость общего положения на горизонтальной плоскости проекций, относительно   | УК-2.В.3 |

|     |  |          |
|-----|--|----------|
|     | горизонталь $h_1$ , чтобы она превратилась во горизонтально-проецирующую плоскость?  |          |
| 38. | Как называется плоскость общего положения, у которой ближайшая к наблюдателю точка на горизонтальной плоскости проекций является самой низкой по отношению с другими точками на фронтальной плоскости проекций?  | УК-2.В.3 |
| 39. | Как называется плоскость общего положения, у которой ближайшая к наблюдателю точка на горизонтальной плоскости проекций является самой высокой по отношению с другими точками на фронтальной плоскости проекций? | УК-2.3.3 |
| 40. | Какая плоскость изображается на профильной плоскости проекций - как прямая линия?  | УК-2.3.3 |
| 41. | Какая плоскость изображается на фронтальной плоскости проекций - как прямая линия?   | УК-2.3.3 |
| 42. | Какая плоскость изображается на горизонтальной плоскости проекций - как прямая линия?  | УК-2.В.3 |
| 43. | Видны ли точки, расположенные на поверхности вращения выше экватора, на горизонтальной плоскости проекций ?  | УК-2.В.3 |
| 44. | Видны ли точки, расположенные на поверхности вращения за главным меридианом, на фронтальной плоскости проекций?.   | УК-2.3.3 |
| 45. | Перечислите виды привязок, используемые в редакторе КОМПАС-3D?   | УК-2.3.3 |
| 46. | Может ли использоваться в графическом редакторе КОМПАС-3D ортогональный режим черчения?  | УК-2.В.3 |
| 47. | Каким образом может быть определена точка пересечения прямой с плоскостью если они являются прямой и плоскостью общего положения?  | УК-2.3.3 |
| 48. | Каким образом может быть определена точка пересечения прямой с плоскостью, если они являются прямой уровня и плоскостью частного положения?  | УК-2.В.3 |
| 49. | Каким образом может быть построен перпендикуляр к плоскости на горизонтальной плоскости проекций?  | УК-2.В.3 |
| 50. | Каким образом может быть построен перпендикуляр к плоскости на фронтальной плоскости проекций?   | УК-2.3.3 |

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы |
|-------|--|
|       | Учебным планом не предусмотрено  |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов  | Компетенция |
|-------|---|-------------|
| 1     | <p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p><b>Инструкция:</b> Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> | <b>УК-2</b> |

|          |   |             |                            |  |             |          |  |          |                |          |                         |          |                  |          |                                |          |                |          |                 |          |                  |          |   |          |                |  |
|----------|---|-------------|----------------------------|--|-------------|----------|--|----------|----------------|----------|-------------------------|----------|------------------|----------|--------------------------------|----------|----------------|----------|-----------------|----------|------------------|----------|---|----------|----------------|--|
|          | <b>Какой из графических редакторов позволяет создавать коды программ на языке LISP?</b><br>1) ACAD-3D<br>2) КОМПАС-3D<br>3) ProENGINEER<br>4) SolidWorks  |             |                            |  |             |          |  |          |                |          |                         |          |                  |          |                                |          |                |          |                 |          |                  |          |   |          |                |  |
| 2        | <b>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</b><br><b>Инструкция:</b> Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  | <b>УК-2</b> |                            |  |             |          |  |          |                |          |                         |          |                  |          |                                |          |                |          |                 |          |                  |          |   |          |                |  |
|          | <b>2. Какие методы преобразование комплексного чертежа можно использовать в графических редакторах КОМПАС-3D и ACAD-3D?</b><br>1) Замены плоскостей проекций<br>2) Вращения<br>3) Плоско-параллельного переноса<br>4)Выдавливание<br>5)Смещение   |             |                            |  |             |          |  |          |                |          |                         |          |                  |          |                                |          |                |          |                 |          |                  |          |   |          |                |  |
| 3        | <b>Задание закрытого типа на установление соответствия.</b><br><b>Инструкция:</b> Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце<br><br>На сборочных и рабочих чертежах используются следующие типы обозначений: Простановка размеров и предельных отклонений (РПО), Габаритные размеры (ГР), Шероховатости поверхности (ШП), Спецификация(С), Нанесение на чертежах обозначений покрытий (ОП)  | <b>УК-2</b> |                            |  |             |          |  |          |                |          |                         |          |                  |          |                                |          |                |          |                 |          |                  |          |   |          |                |  |
|          | <table><tr><td></td><td>Тип обозначения на чертеже</td><td></td><td>Вид чертежа</td></tr><tr><td><b>A</b></td><td>Простановка размеров и предельных отклонений (РПО)</td><td><b>1</b></td><td>Рабочий Чертеж</td></tr><tr><td><b>B</b></td><td>Габаритные размеры (ГР)</td><td><b>2</b></td><td>Сборочный Чертеж</td></tr><tr><td><b>C</b></td><td>Шероховатости поверхности (ШП)</td><td><b>1</b></td><td>Рабочий Чертеж</td></tr><tr><td><b>D</b></td><td>Спецификация(С)</td><td><b>2</b></td><td>Сборочный Чертеж</td></tr><tr><td><b>E</b></td><td>Нанесение на чертежах обозначений покрытий (ОП)</td><td><b>1</b></td><td>Рабочий Чертеж</td></tr></table> |             | Тип обозначения на чертеже |  | Вид чертежа | <b>A</b> | Простановка размеров и предельных отклонений (РПО) | <b>1</b> | Рабочий Чертеж | <b>B</b> | Габаритные размеры (ГР) | <b>2</b> | Сборочный Чертеж | <b>C</b> | Шероховатости поверхности (ШП) | <b>1</b> | Рабочий Чертеж | <b>D</b> | Спецификация(С) | <b>2</b> | Сборочный Чертеж | <b>E</b> | Нанесение на чертежах обозначений покрытий (ОП) | <b>1</b> | Рабочий Чертеж |  |
|          | Тип обозначения на чертеже  |             | Вид чертежа                |  |             |          |  |          |                |          |                         |          |                  |          |                                |          |                |          |                 |          |                  |          |   |          |                |  |
| <b>A</b> | Простановка размеров и предельных отклонений (РПО)  | <b>1</b>    | Рабочий Чертеж             |  |             |          |  |          |                |          |                         |          |                  |          |                                |          |                |          |                 |          |                  |          |   |          |                |  |
| <b>B</b> | Габаритные размеры (ГР)   | <b>2</b>    | Сборочный Чертеж           |  |             |          |  |          |                |          |                         |          |                  |          |                                |          |                |          |                 |          |                  |          |   |          |                |  |
| <b>C</b> | Шероховатости поверхности (ШП)  | <b>1</b>    | Рабочий Чертеж             |  |             |          |  |          |                |          |                         |          |                  |          |                                |          |                |          |                 |          |                  |          |   |          |                |  |
| <b>D</b> | Спецификация(С)   | <b>2</b>    | Сборочный Чертеж           |  |             |          |  |          |                |          |                         |          |                  |          |                                |          |                |          |                 |          |                  |          |   |          |                |  |
| <b>E</b> | Нанесение на чертежах обозначений покрытий (ОП)   | <b>1</b>    | Рабочий Чертеж             |  |             |          |  |          |                |          |                         |          |                  |          |                                |          |                |          |                 |          |                  |          |   |          |                |  |
| 4        | <b>Задание закрытого типа на установление последовательности</b><br><b>Инструкция:</b> Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв сверху вниз   | <b>УК-2</b> |                            |  |             |          |  |          |                |          |                         |          |                  |          |                                |          |                |          |                 |          |                  |          |   |          |                |  |
|          | <b>Расположите в правильной последовательности виды объектов на чертежах в соответствии с ГОСТ 2.305-2008</b><br>А- Вид спереди (Главный вид)<br>В- Вид сверху<br>С- Вид слева<br>D- Вид справа<br>Е- Вид снизу   |             |                            |  |             |          |  |          |                |          |                         |          |                  |          |                                |          |                |          |                 |          |                  |          |   |          |                |  |

|   |   |      |
|---|---|------|
|   | Ф – Вид сзади   |      |
| 5 | Задание открытого типа с развернутым ответом.<br><b>Инструкция:</b> Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. | УК-2 |
|   | Дайте определение понятию «Сборочные чертежи изделий»   |      |

Примечание. Система оценивания тестовых заданий:

1. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3. Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

4. Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5. Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|----------------------------|
|       | Не предусмотрено           |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат



конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах.  
**Учебным планом не предусмотрено.**

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий .

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий содержатся в следующих методических указаниях:

**Инженерная графика. Схемы:** методические указания к выполнению домашнего задания / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: **В.П. Дядькин**, **В.П., И.Н. Лукьяненко, Т.А.Лексаченко, А. Г. Федоренко** -СПб. : Изд-во ГУАП, 2009. - 67 с.

**Электронная конструкторская документация в среде ACAD:** методические указания к выполнению домашнего задания / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: **А. Г. Федоренко, В. А. Голубков.** - СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 69 с.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ .

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ, структура и форма отчета о лабораторной работе, требования к оформлению отчета о лабораторной работе содержатся в следующих методических указаниях:

**Инженерная и компьютерная графика.** Методические указания к выполнению лабораторных работ. Часть 1. Сост: В.Г. Фарафонов, А.Г. Федоренко, В.А. Голубков, Е.Е. Майоров, М.В. Соколовская. СПб.: ГУАП, 2022-64с.

**Инженерная и компьютерная графика.** Методические указания к выполнению лабораторных работ. Часть 2. Сост: А.Г. Федоренко, В.А. Голубков. СПб.: ГУАП, 2022-85 с.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы.

**Учебным планом не предусмотрено.**

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по **заочной форме** обучения, самостоятельная работа может включать в себя **контрольную работу**, приведенных в **таблице 19**.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

**Проекционное черчение в среде ACAD16** : методические указания по выполнению домашнего задания/ С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; Сост: А. Г. Федоренко, В.А. Голубков - СПб. : Изд-во ГУАП, 2021. - 60 с.

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Положительный результат текущего контроля успеваемости дает студенту дополнительный балл при проведении промежуточной аттестации.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Проведение текущего контроля успеваемости осуществляется с помощью практических работ приведенных в таблице 5 и вопросов к тесту, приведенных в таблице 18. Оценивание текущего контроля успеваемости, осуществляется по системе зачет/ не зачет.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Вопросы для проведения зачета представлены в **таблице 16**.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Промежуточная аттестация оценивается по результатам текущего контроля успеваемости. В случае, если студент по уважительной причине не выполнил требования текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать задолженности по пропущенным темам. Форма проведения промежуточной аттестации – устная.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения<br>изменений и<br>дополнений.<br>Подпись<br>внесшего<br>изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и №<br>протокола<br>заседания<br>кафедры | Подпись<br>зав.<br>кафедрой |
|---|-----------------------------------|---|-----------------------------|
|   |                                   |   |                             |
|   |                                   |   |                             |
|   |                                   |   |                             |
|   |                                   |   |                             |
|   |                                   |   |                             |