

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 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Начертательная геометрия. Техническое черчение.»

(Наименование дисциплины)

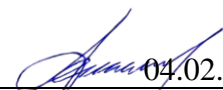
|   |   |
|---|---|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 11.03.01  |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Радиотехника  |
| Наименование<br>направленности                        | Радиотехнические системы радиолокации и<br>радионавигации |
| Форма обучения  | очная   |
| Год приема  | 2026  |

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., д.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

 04.02.2026  
(подпись, дата)

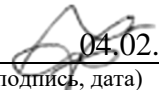
А.Г. Федоренко  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«06» февраля 2026 г, протокол № 7/25 - 26

Заведующий кафедрой № 2

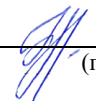
д.ф.-м.н., проф.  
(уч. степень, звание)

 04.02.2026  
(подпись, дата)

В.Г. Фарафонов  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

 04.02.2026  
(подпись, дата)

Н.В. Марковская  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Начертательная геометрия. Техническое черчение.» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.01 «Радиотехника» направленности/специализации «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 методами графического отображения пространственных форм, правилами оформления конструкторской документации по стандартам единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и технологиями компьютерного моделирования в системах автоматизированного проектирования (САПР). Курс включает изучение начертательной геометрии и позиционных задач, освоение инструментов черчения и геометрических построений в САПР КОМПАС-3D и nanoCAD.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (2 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины « Начертательная геометрия. Техническое черчение.» является развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления, способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов и зависимостей; формирование у обучающихся знаний построения чертежа, умений читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов.

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:

- 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 |
|--------------------|-------|---------------------------|
|                    |       | №2                        |

| 1  | 2      | 3      |
|--|--------|--------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины,</b><br>ЗЕ/ (час)   | 4/ 144 | 4/ 144 |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>  |        |        |
| <b>Аудиторные занятия,</b> всего час.  | 68     | 68     |
| в том числе:   |        |        |
| лекции (Л), (час)  | 34     | 34     |
| практические/семинарские занятия (ПЗ),<br>(час)  | 34     | 34     |
| лабораторные работы (ЛР), (час)  |        |        |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)   |        |        |
| экзамен, (час)   | 54     | 54     |
| <b>Самостоятельная работа,</b> всего (час)   | 22     | 22     |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет,<br>дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.) | Экз.,  | Экз.,  |

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/КР<br>(час) | СР<br>(час) |
|--|-----------------|------------|-------------|----------------|-------------|
| Семестр 2  |                 |            |             |                |             |
| Раздел 1. Основы начертательной геометрии.<br>Основы работы с САПР<br>Тема 1.1. Комплексный чертеж Монжа. Основы проецирования.<br>Тема 1.2. Основы работы в КОМПАС-3D, nanoCAD  | 7               | 7          |             |                | 4           |
| Раздел 2. Метрические задачи (плоскость, прямая)<br>Тема 2.1. Геометрические объекты (плоскость, точка, прямая) их взаимное расположение<br>Тема 2.2 Пересечение двух плоскостей<br>Тема 2.3. Определение натуральных величин геометрических фигур | 9               | 9          |             |                | 5           |
| Раздел 3. Основные правила образования поверхностей<br>Тема 3.1. Кривые линии<br>Тема 3.2 Поверхности<br>Тема 3.3. Пересечение прямой с поверхностью   | 9               | 9          |             |                | 5           |
| Раздел 4. Пространственное моделирование и развертки поверхностей<br>Тема 4.1. Построение разверток поверхностей<br>Тема 4.2 Пересечение поверхностей<br>Тема 4.3 Аксонометрические проекции.<br>Построение 3D-модели.                             | 9               | 9          |             |                | 8           |
| Итого в семестре:  | 34              | 34         |             |                | 22          |
| Итого  | 34              | 34         | 0           | 0              | 22          |
|  |                 |            |             |                |             |

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   |
|---------------|---|
| 1             | <p>Раздел 1. Основы начертательной геометрии. Основы работы с САПР</p> <p>Тема 1.1. Основы проецирования.</p> <p>Методы проецирования (параллельное, ортогональное, свойства ортогональных проекций). Комплексный чертеж Монжа (система координат, фронтальная, горизонтальная и профильная плоскость). Проецирование точки, координаты точки.</p> <p>Проецирование прямой, прямые общего и частного положения.</p> <p>Определение натуральной величины отрезка прямой способом прямоугольного треугольника.</p> <p>Тема 1.2. Основы работы в КОМПАС-3D, nanoCAD</p> <p>Изучение нормативной базы (требования ГОСТ). Интерфейс программы, структура документа, графическая область, дерево чертежа. Основная надпись чертежа. Выполнение базовых геометрических построений (точка по заданным координатам, линии, фигуры, параллельность, перпендикулярность).</p> <p>Выполнение задач начертательной геометрии в САПР.</p>   |
| 2             | <p>Раздел 2. Метрические задачи (плоскость, прямая)</p> <p>Тема 2.1 Геометрические объекты (плоскость, точка, прямая) их взаимное расположение</p> <p>Взаимное расположение двух прямых: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; признаки их отображения на комплексном чертеже Монжа; конкурирующие точки для определения видимости. Прямая и плоскость (принадлежность): условия принадлежности прямой плоскости; построение главных линий плоскости (горизонталей и фронталей). Точка и плоскость (принадлежность): условия нахождения точки в плоскости; алгоритм построения недостающей проекции точки, лежащей на плоскости. Теорема о проецировании прямого угла. Построение перпендикуляра к плоскости. Обратная теорема о трех перпендикулярах.</p> <p>Тема 2.2 Пересечение двух плоскостей</p> <p>Общий алгоритм пересечения двух плоскостей. Пересечение плоскостей частного положения. Пересечение плоскостей общего положения. Определение видимости на комплексном чертеже: правила применения конкурирующих точек для анализа видимости пересекающихся плоскостей.</p> |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>Тема 2.3. Определение натуральных величин геометрических фигур</p> <p>Метод замены плоскостей проекций. Базовые задачи преобразования (преобразование прямой общего положения в прямую уровня, преобразование прямой уровня в проецирующую прямую, преобразование плоскости общего положения в проецирующую плоскость, преобразование проецирующей плоскости в плоскость уровня. Определение натуральной величины линии (длина), фигуры (площадь), угол наклона между объектами, угол наклона между объектом и плоскостью проекций. Метод вращения. Способ вращения вокруг прямой уровня. Способ плоскопараллельного движения.</p>   |
| 3 | <p>Раздел 3. Основные правила образования поверхностей</p> <p>Тема 3.1. Кривые линии</p> <p>Классификация кривых линий. Свойства и задание кривых на чертеже. Касательная и нормаль. Закономерные плоские кривые: кривые второго порядка (эллипс, парабола, гипербола) и их геометрические свойства; циклические и спиральные кривые.</p> <p>Тема 3.2 Поверхности</p> <p>Понятие о поверхности: способы задания поверхностей. Гранные поверхности. Линейчатые поверхности. Понятие образующей и направляющей линий. Поверхности вращения. Экватор, главный меридиан, параллели.</p> <p>Тема 3.3. Пересечение прямой с поверхностью</p> <p>Вспомогательные секущие плоскости. Контуры сечения поверхностей. Определение видимости прямой.</p>  |
| 4 | <p>Раздел 4. Основные правила образования поверхностей</p> <p>Тема 4.1. Построение разверток поверхностей</p> <p>Классификация поверхностей по признаку разворачиваемости. Определение натуральной величины сечения. Способ триангуляции для разворачивания гранных пирамидальных и конических поверхностей. Способ раскатки призматических и цилиндрических поверхностей. Способ нормального сечения.</p> <p>Тема 4.2 Пересечение поверхностей</p> <p>Частные случаи пересечения. Построение линий пересечения монотонных и гранных поверхностей.</p> <p>Тема 4.3 Аксонометрические проекции</p> <p>Метод получения аксонометрического чертежа. Классификация аксонометрических проекций: прямоугольные и косоугольные. Изометрия. Диметрия. Коэффициенты искажения. Построение поверхностей в САПР.</p> |

#### 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 | № раздела дисцип |
|-------|---------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|------------------|
|-------|---------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|------------------|

|           |   |                             |   |                      |      |
|-----------|---|-----------------------------|---|----------------------|------|
|           |   |                             |   | подготовки,<br>(час) | лины |
| Семестр 2 |   |                             |   |                      |      |
| 1         | Определение натуральной величины отрезка прямой способом прямоугольного треугольника. Использование КОМПАС-3D, nanoCAD. | Расчетно-графическая работа | 4 |                      | 1    |
| 2         | Проецирование прямого угла<br>Определение точки пересечения нормали к плоскости .<br>Использование КОМПАС-3D, nanoCAD.  | Расчетно-графическая работа | 4 |                      | 2    |
| 3         | Пересечение геометрических фигур.<br>Пересечение двух плоскостей.<br>Использование КОМПАС-3D, nanoCAD.                  | Расчетно-графическая работа | 4 |                      | 2    |
| 4         | Определение натуральных величин геометрических фигур.<br>Использование КОМПАС-3D, nanoCAD.                              | Расчетно-графическая работа | 4 |                      | 2    |
| 5         | Определение точек пересечения прямой и поверхности<br>Использование КОМПАС-3D, nanoCAD.                                 | Расчетно-графическая работа | 4 |                      | 3    |
| 6         | Определение натуральной величины сечения плоскости и поверхности.<br>Построение   | Расчетно-графическая работа | 4 |                      | 4    |



|       |   |                             |    |  |   |
|-------|---|-----------------------------|----|--|---|
|       | развертки поверхности<br>Использование КОМПАС-3D, nanoCAD.  |                             |    |  |   |
| 7     | Построение аксонометрической проекции двух пересекающихся поверхностей<br>Использование КОМПАС-3D, nanoCAD. | Расчетно-графическая работа | 4  |  | 4 |
| 8     | Построение 3-х проекций детали.<br>Использование КОМПАС-3D, nanoCAD.  | Расчетно-графическая работа | 6  |  | 4 |
| 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 |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                                 |                     |                                       |                      |
|                                 |                                 |                     |                                       |                      |
| Всего                           |                                 |                     |                                       |                      |

#### 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, час | Семестр 2, час |
|---|------------|----------------|
| 1   | 2          | 3              |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 10         | 10             |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |            |                |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |            |                |
| Выполнение реферата (Р)                           |            |                |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 6          | 6              |

|  |    |    |
|--|----|----|
| Домашнее задание (ДЗ)                      |    |    |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)         |    |    |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | 6  | 6  |
| Всего:                                     | 22 | 22 |

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) |
|--|--|--|
| URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/508887">https://e.lanbook.com/book/508887</a> (дата обращения: 20.05.2026).<br><i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i> | Мухина, О. В. 2D-моделирование в системе Компас-3D : учебно-методическое пособие для вузов / О. В. Мухина, Т. А. Перевай, Ю. О. Стреляная. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 156 с. — ISBN 978-5-507-53717-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.   |  |
| URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/512365">https://e.lanbook.com/book/512365</a> (дата обращения: 20.05.2026).<br><i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i> | Начертательная геометрия : учебник для вузов / В. В. Корниенко, В. В. Дергач, А. К. Толстихин, И. Г. Борисенко. — 5-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-6582-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.            |  |
| URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/511512">https://e.lanbook.com/book/511512</a> (дата обращения: 20.05.2026).  | Леонова, О. Н. Начертательная геометрия в примерах и задачах : учебное пособие для вузов / О. Н. Леонова, Е. А. Разумнова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 212 с. — ISBN 978-5-507-51393-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| Режим доступа: для авторизованных пользователей.  |  |  |
| URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/521238">https://e.lanbook.com/book/521238</a> (дата обращения: 20.05.2026).<br>Режим доступа: для авторизованных пользователей. | Лызлов, А. Н. Начертательная геометрия. Задачи и решения : учебное пособие для вузов / А. Н. Лызлов, М. В. Ракитская, Д. Е. Тихонов-Бугров. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 88 с. — ISBN 978-5-507-56882-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. |  |
| URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/521224">https://e.lanbook.com/book/521224</a> (дата обращения: 20.05.2026).<br>Режим доступа: для авторизованных пользователей. | Хейфец, А. Л. Теоретические основы инженерной 3D-компьютерной графики. Платформа nanoCAD : учебник / А. Л. Хейфец. — Москва : ДМК Пресс, 2026. — 368 с. — ISBN 978-5-93700-460-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.   |  |

#### 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="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a>               | Элементы электронного курса по дисциплине размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения» |
| <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                             |

#### 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     | Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» ( <a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a> ) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso">https://guap.ru/it/system/iso</a> |
| 2     | Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» ( <a href="https://guap.ru/">https://guap.ru/</a> ), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)   |
| 3     | Microsoft Windows 10 (договор ГУАП №1303-3 от 30.12.2019, информация о лицензии представлена по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso/po">https://guap.ru/it/system/iso/po</a> )   |
| 4     | Microsoft Office 2019 (договор ГУАП №278 от 18.06.2020, информация о лицензии представлена по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso/po">https://guap.ru/it/system/iso/po</a> )   |
| 5     | Компас 3D v22.1 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso/po">https://guap.ru/it/system/iso/po</a> )  |
| 6     | nanoCAD v.25.0 (бесплатная лицензия CSGroup (образовательная версия))  |

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   |
|--|--|
| <i>Электронные библиотечные ресурсы и системы</i>  |  |
| 1  | Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий ( <a href="https://lib.guap.ru/">https://lib.guap.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП |
| 2  | Научная электронная библиотека «eLIBRARY» ( <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП       |
| 3  | ЭБС «Лань» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП                                  |
| 4  | ЭБС Консорциума аэрокосмических вузов России ( <a href="http://elsau.ru/suai">http://elsau.ru/suai</a> ), доступ по IP-адресам ГУАП  |
| 5  | ЭБС Znanium ( <a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП                                       |
| 6  | Образовательная платформа «Юрайт» ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП                     |
| 7  | Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» ( <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> ), свободный доступ  |
| 8  | Федеральный портал «Российское образование» ( <a href="https://ro-edu.ru/">https://ro-edu.ru/</a> ), свободный доступ  |
| 9  | Реферативная база данных рецензируемой научной литературы Scopus ( <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a> ), доступ по IP -адресам ГУАП                                 |
| <i>Информационные и справочно-правовые системы</i> |  |
| 1  | "Консультант Плюс" ( <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> ) сетевая версия для образовательных организаций, доступ по IP -адресам ГУАП                                     |

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| №<br>п/п | Наименование составной части<br>материально-технической базы  | Номер<br>аудитории<br>(при<br>необходимости) |
|----------|---|--|
| 1.       | <p>Учебная аудитория для занятий семинарского типа (в том числе практических и лабораторных занятий), для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Специализированная мебель; лабораторное оборудование: ПЭВМ - 19 шт., объединенных в локальную вычислительную сеть с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет, Телевизор LED 75" (190 см) DEXP U75H8000K [4K UltraHD, 3840x2160, Smart TV, Яндекс. ТВ] на напольной мобильный подставке для телевизора ULTRAMOUNTS UM268, 37-75"</p> <p>Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети</p> | 22-08<br>(ул. Гастелло, д. 15, лит. А)       |
| 2.       | <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения занятий семинарского типа (в том числе практических и лабораторных занятий), для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Специализированная мебель; лабораторное оборудование: ПЭВМ - 23 шт., объединенных в локальную вычислительную сеть с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет; проектор подвесной EPSON EMP-X5e; экран ScreenMedia GoldView 183*244 MW настенный.</p> <p>Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети.</p>  | 22-10<br>(ул. Гастелло, д. 15, лит. А)       |
| 3.       | <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения занятий семинарского типа (в том числе практических и лабораторных занятий), для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Персональные компьютеры (компьютер Intel Core i 5 – 10 шт., компьютер Intel Core i 3 – 5 шт., монитор AOC F22s+ – 9 шт., монитор Philips 223V5L – 6 шт. ), сервер Core 2 Duo, локальная сеть с выходом в сеть университета и Интернет</p> <p>Интерактивная видео панель Lumien LMP8602ELRU, диагональ 86" (173 см.)</p> <p>Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети</p>           | 13-10<br>(ул. Гастелло, д. 15, лит. А)       |
| 4.       | <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (в том числе практических и лабораторных занятий), для</p>  | 13-12<br>(ул. Гастелло, д.                   |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    | текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы обучающихся<br>Специализированная мебель; Персональные компьютеры (компьютер Intel Core i 5 – 10 шт., компьютер Intel Core i 3 – 5 шт., монитор AOC F22s+ – 9 шт., монитор Philips 223V5L – 6 шт. ), сервер Core 2 Duo, локальная сеть с выходом в сеть университета и Интернет<br>Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети   | 15, лит. А)                            |
| 5. | Учебная аудитория для проведения поточных занятий лекционного типа высокой вместимости (вместимость 134 чел.)<br>Специализированная мебель. Доска настенная.<br>Трибуна для ППС, шкаф монтажный антивандальный, крепление «Пчела», экран настенный 244x183 механический, проектор EPSON EB- X14G-1,<br>Компьютер компактный MicroXperts SlimLine SL41-10, сплиттер Kramer VP-200K (с блоком питания), интернет-камера Logitech HDPro, монитор LG Flatron 17di, акустическая система Behringer Euroline B215D, аудиомикшер Behringer, комплект проводов<br>Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети | 12-02<br>(ул. Гастелло, д. 15, лит. А) |

#### 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  |
|------------------------------|---|
| Экзамен                      | Список вопросов к экзамену;<br>Экзаменационные билеты*;<br>Тесты. |

Примечание: \*экзаменационные билеты формируются на основе вопросов таблицы 15.

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     | Характеристика сформированных компетенций   |
|------------------------|---|
| 5-балльная шкала       |   |
| «отлично»<br>«зачтено» | – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;<br>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;<br>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;<br>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– свободно владеет системой специализированных понятий. |

| Оценка компетенции                    | Характеристика сформированных компетенций  |
|---------------------------------------|--|
| 5-балльная шкала                      |  |
| «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 |
|-------|--|----------------|
| 1.    | Перечислите методы проецирования, используемые в графических редакторах КОМПАС-3D и nanoCAD.   | УК-2.3.3       |
| 2.    | Перечислите методы проецирования и выберите метод, используемый в приборостроении.   | УК-2.3.3       |
| 3.    | Перечислите разделы курса где используется комплексный чертеж Монжа.   | УК-2.3.3       |
| 4.    | Возможно ли использование графических редакторов КОМПАС-3D и nanoCAD для построения комплексного чертежа Монжа?  | УК-2.3.3       |
| 5.    | При использовании графических редакторов КОМПАС-3D и nanoCAD возможно ли определение точки пересечения прямой и плоскости не используя комплексный чертеж Монжа? | УК-2.3.3       |
| 6.    | Назовите признак принадлежности точки и прямой.  | УК-2.3.3       |
| 7.    | На каких плоскостях проекций прямой угол проецируется в натуральную величину?  | УК-2.3.3       |
| 8.    | Какие задачи позволяет решать обратная теорема о трех перпендикулярах?   | УК-2.3.3       |
| 9.    | Какая теорема используется при построении нормали к плоскости?   | УК-2.В.3       |
| 10.   | Какие методы преобразование комплексного чертежа можно использовать в графических редакторах КОМПАС-3D и nanoCAD.?   | УК-2.В.3       |

|     |   |          |
|-----|---|----------|
| 11. | К какому типу задач относится метод замены плоскостей проекций?   | УК-2.В.3 |
| 12. | Что необходимо сделать для определения точки пересечения прямой с плоскостью?   | УК-2.В.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 nano CAD.?  | УК-2.В.3 |
| 15. | Какой метод используется для определения точек пересечения поверхности с прямой линией при использовании графических редакторов КОМПАС-3D и nano CAD.?  | УК-2.В.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.В.3 |
| 19. | Перечислите стандартные виды аксонометрических проекций используемые в графических редакторах КОМПАС-3D и nano CAD.   | 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.В.3 |
| 23. | Как называется прямая, расположенная на фронтальной плоскости проекций параллельно оси X12?   | УК-2.В.3 |
| 24. | Как называется прямая, расположенная на оси Z23?  | УК-2.3.3 |
| 25. | Какая фигура образуется при пересечении поверхности конуса и плоскости, проходящей перпендикулярно его основания?   | УК-2.В.3 |
| 26. | Как называется прямая, расположенная на оси Y13?  | УК-2.В.3 |
| 27. | Какие системы координат используются при работе графического редактора КОМПАС-3D?   | УК-2.В.3 |
| 28. | Как называется прямая, расположенная на оси X12?  | УК-2.3.3 |
| 29. | Каким образом необходимо изменить положение ближайшей к наблюдателю точки А 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-2.3.3 |
| 31. | Каким образом необходимо изменить положение ближайшей к наблюдателю точки А треугольника ABC, чтобы он преобразовался из восходящей плоскости общего положения в нисходящую плоскость общего положения? | УК-2.3.3 |
| 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-2.3.3 |
| 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 горизонтали h1, чтобы она превратилась во горизонтально-проецирующую плоскость?                | УК-2.3.3 |
| 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-2.3.3 |
| 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-2.3.3 |
| 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.В.3 |
| 45. | Перечислите виды привязок, используемые в редакторе КОМПАС-3D?   | УК-2.В.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.В.3 |
| 48. | Каким образом может быть определена точка пересечения прямой с плоскостью, если они являются прямой уровня и плоскостью частного положения?  | УК-2.3.3 |
| 49. | Каким образом может быть построен перпендикуляр к плоскости на горизонтальной плоскости проекций?  | УК-2.3.3 |
| 50. | Каким образом может быть построен перпендикуляр к плоскости на фронтальной плоскости проекций?   | УК-2.3.3 |

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 |
|-------|---|----------------|
|       | Учебным планом не предусмотрено                     |                |

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  | Код индикатора |
|-------|---|----------------|
| 1.    | <p>Укажите все правильные варианты ответов.</p> <p>Какая прямая изображается на фронтальной плоскости проекций - параллельно оси Z23, а на горизонтальной плоскости проекций - параллельно Y13?</p> <p>1) Профильная прямая уровня<br/> 2) Горизонтальная прямая уровня<br/> 3) Горизонтальная плоскость уровня<br/> 4) Горизонтально проецирующая плоскость</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p> | УК-2.3.3       |
| 2.    | <p>Укажите все правильные варианты ответов.</p> <p>Какой из графических редакторов позволяет преобразовывать 2D чертежи в 3D без предварительного преобразования?</p> <p>1) КОМПАС-3D<br/> 2) Nano CAD.<br/> 3) Autodesk Inventor<br/> 4) ProENGINEER<br/> 5) SolidWorks</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 3, 4, 5</i></p>  | УК-2.В.3       |
| 3.    | <p>Укажите все правильные варианты ответов.</p> <p>Какой из графических редакторов позволяет создавать коды программ на языке LISP?</p> <p>1) NanoCAD.<br/> 2) КОМПАС-3D<br/> 3) ProENGINEER<br/> 4) SolidWorks</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p>  | УК-2.3.3       |
| 4.    | <p>Укажите все правильные варианты ответов.</p> <p>Какая прямая изображается на фронтальной плоскости проекций - как точка, а на горизонтальной плоскости проекций - перпендикулярно оси X12?</p> <p>1) Фронтально проецирующая прямая<br/> 2) Прямая общего положения восходящая<br/> 3) Прямая общего положения нисходящая</p>  | УК-2.3.3       |

|    |  |          |
|----|--|----------|
|    | <p>4) Профильная плоскость уровня</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p>   |          |
| 5. | <p>Укажите все правильные варианты ответов.</p> <p>Какая прямая на фронтальной и на горизонтальной плоскостях проекций имеет разные по знаку углы наклона относительно оси X12?</p> <p>1) Прямая общего положения нисходящая</p> <p>2) Горизонтальная плоскость уровня</p> <p>3) Горизонтальная прямая уровня</p> <p>4) Горизонтально-проецирующая плоскость</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p>      | УК-2.3.3 |
| 6. | <p>Укажите все правильные варианты ответов.</p> <p>Какая прямая изображается на горизонтальной плоскости проекций - как точка, а на фронтальной плоскости проекций - перпендикулярно оси X12?</p> <p>1) Горизонтально проецирующая прямая</p> <p>2) Профильная прямая уровня</p> <p>3) Профильно-проецирующая прямая</p> <p>4) Прямая общего положения нисходящая</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p> | УК-2.3.3 |
| 7. | <p>Какие преобразования необходимо применить к прямой общего положения для определения её натуральной величины?</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): для определения натуральной величины прямой общего положения необходимо выполнить преобразование, при котором прямая становится параллельной одной из плоскостей проекций.</i></p>  | УК-2.3.3 |
| 8. | <p>Укажите все правильные варианты ответов.</p> <p>Какая плоскость изображается на фронтальной и горизонтальной плоскостях проекций - как прямые линии перпендикулярные оси X12?</p> <p>1) Профильная плоскость уровня</p> <p>2) Горизонтальная плоскость уровня</p> <p>3) Горизонтально-проецирующая прямая</p> <p>4) Горизонтальная прямая уровня</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p>               | УК-2.3.3 |
| 9. | <p>Укажите все правильные варианты ответов.</p> <p>Какая плоскость изображается на профильной плоскости проекций - как прямая линия?</p> <p>1) Профильно проецирующая плоскость</p> <p>2) Горизонтально проецирующая плоскость</p> <p>3) Горизонтальная прямая уровня</p> <p>4) Горизонтальная плоскость уровня</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 4</i></p>  | УК-2.3.3 |

|     |  |          |
|-----|--|----------|
| 10. | <p>Укажите все правильные варианты ответов.<br/>Какая плоскость изображается на фронтальной плоскости проекций - как прямая линия?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Фронтально проецирующая плоскость</li> <li>2) Горизонтально проецирующая плоскость</li> <li>3) Горизонтальная прямая уровня</li> <li>4) Горизонтальная плоскость уровня</li> </ol> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 2, 4</i></p>   | УК-2.В.3 |
| 11. | <p>Укажите все правильные варианты ответов.<br/>Какая плоскость изображается на горизонтальной плоскости проекций - как прямая линия?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Горизонтально проецирующая плоскость</li> <li>2) Профильно-проецирующая плоскость</li> <li>3) Профильная плоскость уровня</li> <li>4) Плоскость общего положения восходящая</li> </ol> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p>  | УК-2.В.3 |
| 12. | <p>Укажите все правильные варианты ответов.<br/>Какие точки, расположенные на поверхностях вращения видимы на горизонтальной плоскости проекций?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Точки, которые на фронтальной плоскости проекций находятся на экваторе или выше</li> <li>2) Точки, которые на горизонтальной плоскости проекций находятся ниже экватора</li> <li>3) Точки, которые на горизонтальной плоскости проекций находятся за главным меридианом</li> <li>4) Точки, которые на горизонтальной плоскости проекций находятся на главном меридиане или перед ним</li> </ol> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 4</i></p> | УК-2.3.3 |
| 13. | <p>Укажите все правильные варианты ответов.<br/>Какие точки, расположенные на поверхностях вращения видимы на фронтальной плоскости проекций?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Точки, которые на горизонтальной плоскости проекций находятся на главном меридиане или перед ним</li> <li>2) Точки, которые на фронтальной плоскости проекций находятся на экваторе или выше</li> <li>3) Точки, которые на фронтальной плоскости проекций находятся ниже экватора</li> <li>4) Точки, которые на фронтальной плоскости проекций находятся на экваторе или выше</li> </ol> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 2</i></p>           | УК-2.3.3 |
| 14. | <p>Укажите все правильные варианты ответов.<br/>Какие системы координат используются при работе графического редактора КОМПАС-3D?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) декартова</li> <li>2) полярная</li> <li>3) цилиндрическая</li> <li>4) сферическая</li> </ol> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 2, 3, 4</i></p>   | УК-2.В.3 |

|     |  |          |
|-----|--|----------|
| 15. | <p>Укажите все правильные варианты ответов.</p> <p>Какое количество вариантов сечений образуется при пересечении поверхности цилиндра проецирующей плоскостью?</p> <p>1) 3<br/>2) 2<br/>3) 4<br/>4) 6</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p>   | УК-2.В.3 |
| 16. | <p>Укажите все правильные варианты ответов.</p> <p>Каким образом может быть определена точка пересечения прямой с плоскостью если они являются прямой и плоскостью общего положения?</p> <p>1) С помощью вспомогательной конкурирующей прямой<br/>2) Непосредственным способом<br/>3) Непосредственно при помощи фронтальной плоскости проекции<br/>4) Непосредственно при помощи горизонтальной плоскости проекции</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 3, 4</i></p>   | УК-2.В.3 |
| 17. | <p>Укажите все правильные варианты ответов.</p> <p>Каким образом может быть определена точка пересечения прямой с плоскостью если они являются прямой уровня и плоскостью частного положения?</p> <p>1) Непосредственным способом (без преобразования чертежа)<br/>2) С помощью фронтальной плоскости проекции<br/>3) С помощью вспомогательной конкурирующей прямой<br/>4) С помощью вспомогательной проецирующей плоскости</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p>  | УК-2.В.3 |
| 18. | <p>Укажите все правильные варианты ответов.</p> <p>Каким образом может быть построен перпендикуляр к плоскости на горизонтальной плоскости проекций?</p> <p>1) Перпендикулярно горизонтальной проекции горизонтальной прямой уровня плоскости<br/>2) Параллельно горизонтальной проекции любой прямой, принадлежащей плоскости<br/>3) Параллельно горизонтальной проекции любой прямой, принадлежащей плоскости<br/>4) Параллельно горизонтальной проекции горизонтальной прямой уровня плоскости</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p> | УК-2.В.3 |
| 19. | <p>Укажите все правильные варианты ответов.</p> <p>Каким образом может быть построен перпендикуляр к плоскости на фронтальной плоскости проекций?</p> <p>1) Перпендикулярно фронтальной проекции фронтальной прямой уровня плоскости<br/>2) Параллельно фронтальной проекции горизонтальной прямой уровня плоскости<br/>3) Параллельно фронтальной проекции любой прямой, принадлежащей плоскости<br/>4) Параллельно фронтальной проекции любой прямой, принадлежащей плоскости</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p>                   | УК-2.В.3 |

|     |  |          |
|-----|--|----------|
| 20. | <p>Укажите все правильные варианты ответов.</p> <p>Какие преобразования необходимо применить к прямой для определения её натуральной величины?</p> <p>1) Преобразовать в прямую уровня</p> <p>2) Преобразовать в проецирующую кривую</p> <p>3) Преобразовать в проецирующую прямую</p> <p>4) Преобразовать в проецирующую прямую, а затем в прямую уровня</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p> | УК-2.В.3 |
|-----|--|----------|

**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»**

| № 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> |
|       | <p><b>Какие преобразования необходимо применить к прямой общего положения для определения её натуральной величины?</b></p> <p>1) Преобразовать в прямую уровня</p> <p>2) Преобразовать в проецирующую кривую</p> <p>3) Спроецировать ее на профильную плоскость проекций ПЗ</p> <p>4) Преобразовать в проецирующую прямую, а затем в прямую уровня</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p> <p><i>Чтобы получить натуральную величину отрезка прямой, необходимо выполнить такое преобразование, при котором прямая становится параллельной одной из плоскостей проекций.</i></p> |             |
| 2     | <p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</p> <p><b>Инструкция:</b> Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p>  | <b>УК-2</b> |
|       | <p><b>Перечислите виды стандартных привязок, используемые в редакторе КОМПАС-3D?</b></p> <p>1) Конечная точка</p> <p>2) Середина отрезка</p> <p>3) Пересечение прямых</p> <p>4) Центр круга</p> <p>5) Нормаль</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 2, 3, 4</i></p> <p><i>Это стандартные объектные привязки в КОМПАС-3D (конечная точка, середина, пересечение, центр). «Нормаль» не является точечной привязкой.</i></p>  |             |
| 3     | <p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p><b>Инструкция:</b> Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p>   | <b>УК-2</b> |
|       | Какие методы проецирования используются для получения изображений: Направление проецирования направлено под   |             |

|   | различными углами к плоскости проекции для каждой из точек относительно центра проекции (РазлУгл), Направление проецирования перпендикулярно плоскости проекции для всех точек (Перп), Проецирование объектов из двух центров проекций с последующим смещением изображений, (Сtereo эффект), Направление проецирования направлено под одним углом к плоскости проекции для всех точек (Угл)  |   |                                    |  |                     |   |   |   |             |   |  |   |              |   |  |   |               |   |   |   |             |  |  |
|---|--|---|------------------------------------|--|---------------------|---|---|---|-------------|---|--|---|--------------|---|--|---|---------------|---|---|---|-------------|--|--|
|   | <table><tr><th></th><th>Варианты направлений проецирования</th><th></th><th>Метод проецирования</th></tr><tr><td>А</td><td>Направление проецирования направлено под различными углами к плоскости проекции для каждой из точек относительно центра проекции (РазлУгл),</td><td>1</td><td>Центральное</td></tr><tr><td>В</td><td>Направление проецирования направлено под одним углом к плоскости проекции для всех точек (Угл)</td><td>2</td><td>Параллельное</td></tr><tr><td>С</td><td>Направление проецирования перпендикулярно плоскости проекции для всех точек (Перп)</td><td>3</td><td>Ортогональное</td></tr><tr><td>Д</td><td>Проецирование объектов из двух центров проекций с последующим смещением изображений, (Сtereo эффект),</td><td>1</td><td>Центральное</td></tr></table> |   | Варианты направлений проецирования |  | Метод проецирования | А | Направление проецирования направлено под различными углами к плоскости проекции для каждой из точек относительно центра проекции (РазлУгл), | 1 | Центральное | В | Направление проецирования направлено под одним углом к плоскости проекции для всех точек (Угл) | 2 | Параллельное | С | Направление проецирования перпендикулярно плоскости проекции для всех точек (Перп) | 3 | Ортогональное | Д | Проецирование объектов из двух центров проекций с последующим смещением изображений, (Сtereo эффект), | 1 | Центральное | Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ):A1B2C3D1 |  |
|   | Варианты направлений проецирования   |   | Метод проецирования                |  |                     |   |   |   |             |   |  |   |              |   |  |   |               |   |   |   |             |  |  |
| А | Направление проецирования направлено под различными углами к плоскости проекции для каждой из точек относительно центра проекции (РазлУгл),  | 1 | Центральное                        |  |                     |   |   |   |             |   |  |   |              |   |  |   |               |   |   |   |             |  |  |
| В | Направление проецирования направлено под одним углом к плоскости проекции для всех точек (Угл)   | 2 | Параллельное                       |  |                     |   |   |   |             |   |  |   |              |   |  |   |               |   |   |   |             |  |  |
| С | Направление проецирования перпендикулярно плоскости проекции для всех точек (Перп)   | 3 | Ортогональное                      |  |                     |   |   |   |             |   |  |   |              |   |  |   |               |   |   |   |             |  |  |
| Д | Проецирование объектов из двух центров проекций с последующим смещением изображений, (Сtereo эффект),  | 1 | Центральное                        |  |                     |   |   |   |             |   |  |   |              |   |  |   |               |   |   |   |             |  |  |
| 4 | Задание закрытого типа на установление последовательности.<br><b>Инструкция:</b> Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо  |   | УК-2                               |  |                     |   |   |   |             |   |  |   |              |   |  |   |               |   |   |   |             |  |  |
|   | Расположите в правильной последовательности названия видов по ГОСТ 2.305-2008 на плоскостях проекций П1, П2 и П3 комплексного чертежа Монжа<br>А- Вид сверху<br>С- Вид спереди (Главный вид)<br>D- Вид слева<br>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): ACD   |   |                                    |  |                     |   |   |   |             |   |  |   |              |   |  |   |               |   |   |   |             |  |  |
| 5 | Задание открытого типа с развернутым ответом.<br><b>Инструкция:</b> Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ   |   | УК-2                               |  |                     |   |   |   |             |   |  |   |              |   |  |   |               |   |   |   |             |  |  |
|   | Дайте определение понятию «Правило проецирования прямого угла (обратная теорема о трех перпендикулярах)»<br>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): Если прямая в пространстве перпендикулярна наклонной к плоскости, то её проекция на эту плоскость перпендикулярна проекции наклонной.   |   |                                    |  |                     |   |   |   |             |   |  |   |              |   |  |   |               |   |   |   |             |  |  |

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 обучающимися 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:

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.

Федоренко А.Г., Голубков В.А., Инженерная и компьютерная графика. Методические указания к выполнению лабораторных работ. Часть 2.- СПб.: ГУАП, 2022-86с.

**11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ .  
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.

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:

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.

Федоренко А.Г., Голубков В.А,. Инженерная и компьютерная графика. Методические указания к выполнению лабораторных работ. Часть 2.- СПб.: ГУАП, 2022-86с.

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:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Вопросы для проведения экзамена представлены в **таблице 15**.

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 |
|---|-----------------------------------|---|-----------------------------|
|   |                                   |   |                             |
|   |                                   |   |                             |
|   |                                   |   |                             |
|   |                                   |   |                             |
|   |                                   |   |                             |