

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

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

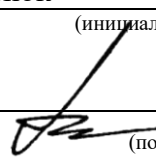
Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

В.В. Перлюк

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«20» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Начертательная геометрия. Техническое черчение.»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Приборостроение
Наименование направленности/ специализации	Авиационные приборы и измерительно- вычислительные комплексы
Форма обучения	очная
Год приема	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 №1 по методической работе

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

04.02.2026
(подпись, дата)

В.Е. Таратун
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Начертательная геометрия. Техническое черчение.» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.01 «Приборостроение» направленности/специализации «Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения»

ОПК-4 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»

ОПК-5 «Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями»

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 (1 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.В.1 владеть навыками применения общинженерных знаний при решении практических задач, связанных с профессиональной деятельностью
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3.1 знать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен участвовать в разработке	ОПК-5.3.1 знать современное программное обеспечение для

	текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей ОПК-5.У.1 уметь разрабатывать проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями
--	--	--

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
		№1
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	40	40
Вид промежуточной аттестации: зачет, 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 (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
Семестр 1					

Раздел 1. Основы начертательной геометрии. Основы работы с САПР Тема 1.1. Комплексный чертеж Монжа. Основы проецирования. Тема 1.2. Основы работы в КОМПАС-3D, nanoCAD	7	7			8
Раздел 2. Метрические задачи (плоскость, прямая) Тема 2.1. Геометрические объекты (плоскость, точка, прямая) их взаимное расположение Тема 2.2 Пересечение двух плоскостей Тема 2.3. Определение натуральных величин геометрических фигур	9	9			10
Раздел 3. Основные правила образования поверхностей Тема 3.1. Кривые линии Тема 3.2 Поверхности Тема 3.3. Пересечение прямой с поверхностью	9	9			10
Раздел 4. Пространственное моделирование и развертки поверхностей Тема 4.1. Построение разверток поверхностей Тема 4.2 Пересечение поверхностей Тема 4.3 Аксонометрические проекции. Построение 3D-модели.	9	9			12
Итого в семестре:	34	34			40
Итого	34	34	0	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
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. Проецирование прямой, прямые общего и частного положения. 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,</p>

	<p>линии, фигуры, параллельность, перпендикулярность). 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. Контур 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 развертываемости. Определение натуральной величины сечения. Способ триангуляции для развертывания 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 подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 1					
1	Определение натуральной величины отрезка прямой способом прямоугольного треугольника. Использование КОМПАС-3D, nanoCAD.	Расчетно-графическая работа	4		1
2	Проецирование прямого угла Определение точки пересечения нормали к плоскости . Использование КОМПАС-3D, nanoCAD.	Расчетно-графическая работа	4		2
3	Пересечение геометрических фигур. Пересечение двух плоскостей. Использование КОМПАС-3D,	Расчетно-графическая работа	4		2

	panoCAD.				
4	Определение натуральных величин геометрических фигур. Использование КОМПАС-3D, panoCAD.	Расчетно-графическая работа	4		2
5	Определение точек пересечения прямой и поверхности Использование КОМПАС-3D, panoCAD.	Расчетно-графическая работа	4		3
6	Определение натуральной величины сечения плоскости и поверхности. Построение развертки поверхности Использование КОМПАС-3D, panoCAD.	Расчетно-графическая работа	4		4
7	Построение аксонометрической проекции двух пересекающихся поверхностей Использование КОМПАС-3D, panoCAD.	Расчетно-графическая работа	4		4
8	Построение 3-х проекций детали. Использование КОМПАС-3D, panoCAD.	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 1, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	22	22
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	8	8
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
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/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
URL: https://e.lanbook.com/book/508887 (дата обращения: 20.05.2026). Режим доступа: для	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.	

авторизованных пользователей.		
URL: https://e.lanbook.com/book/512365 (дата обращения: 20.05.2026). Режим доступа: для авторизованных пользователей.	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: https://e.lanbook.com/book/511512 (дата обращения: 20.05.2026). Режим доступа: для авторизованных пользователей.	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.	
URL: https://e.lanbook.com/book/521238 (дата обращения: 20.05.2026). 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: https://e.lanbook.com/book/521224 (дата обращения: 20.05.2026). 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
https://pro.guap.ru/	Элементы электронного курса по дисциплине размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»
http://e.lanbook.com/books	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011
http://znanium.com/bookread	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» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
2	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), 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 https://guap.ru/it/system/iso/po)
4	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП №278 от 18.06.2020, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)
5	Компас 3D v22.1 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)
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 (https://lib.guap.ru.), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП

2	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
4	ЭБС Консорциума аэрокосмических вузов России (http://elsau.ru/suai), доступ по IP-адресам ГУАП
5	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
6	Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
7	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (https://cyberleninka.ru/), свободный доступ
8	Федеральный портал «Российское образование» (https://ro-edu.ru/), свободный доступ
9	Реферативная база данных рецензируемой научной литературы Scopus (https://www.scopus.com/), доступ по IP -адресам ГУАП
	<i>Информационные и справочно-правовые системы</i>
1	"Консультант Плюс" (www.consultant.ru) 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

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1.	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 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" Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети	22-08 (ул. Гастелло, д. 15, лит. А)
2.	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 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;	22-10 (ул. Гастелло, д. 15, лит. А)

	экран ScreenMedia GoldView 183*244 MW настенный. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети.	
3.	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 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 Интерактивная видео панель Lumien LMP8602ELRU, диагональ 86" (173 см.) Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети	13-10 (ул. Гастелло, д. 15, лит. А)
4.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (в том числе практических и лабораторных занятий), для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы обучающихся 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 Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети	13-12 (ул. Гастелло, д. 15, лит. А)
5.	Учебная аудитория для проведения поточных занятий лекционного типа высокой вместимости (вместимость 134 чел.) Специализированная мебель. Доска настенная. Трибуна для ППС, шкаф монтажный антивандальный, крепление «Пчела», экран настенный 244x183 механический, проектор EPSON EB- X14G-1, 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 Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети	12-02 (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;

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

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.	ОПК-1.В.1

2.	Перечислите методы проецирования и выберите метод, используемый в приборостроении.	ОПК-1.В.1
3.	Перечислите разделы курса где используется комплексный чертеж Монжа.	ОПК-1.В.1
4.	Возможно ли использование графических редакторов КОМПАС-3D и nanoCAD для построения комплексного чертежа Монжа?	ОПК-1.В.1
5.	При использовании графических редакторов КОМПАС-3D и nanoCAD возможно ли определение точки пересечения прямой и плоскости не используя комплексный чертеж Монжа?	ОПК-1.В.1
6.	Назовите признак принадлежности точки и прямой.	ОПК-4.3.1
7.	На каких плоскостях проекций прямой угол проецируется в натуральную величину?	ОПК-4.3.1
8.	Какие задачи позволяет решать обратная теорема о трех перпендикулярах?	ОПК-4.3.1
9.	Какая теорема используется при построении нормали к плоскости?	ОПК-5.3.1
10.	Какие методы преобразования комплексного чертежа можно использовать в графических редакторах КОМПАС-3D и nanoCAD.?	ОПК-5.3.1
11.	К какому типу задач относится метод замены плоскостей проекций?	ОПК-5.3.1
12.	Что необходимо сделать для определения точки пересечения прямой с плоскостью?	ОПК-5.3.1
13.	Что необходимо сделать для определения линии пересечения двух плоскостей?	ОПК-1.В.1
14.	Какой метод используется для определения натуральной величины сечения поверхности плоскостью при использовании графических редакторов КОМПАС-3D и nanoCAD.?	ОПК-1.В.1
15.	Какой метод используется для определения точек пересечения поверхности с прямой линией при использовании графических редакторов КОМПАС-3D и nanoCAD.?	ОПК-1.В.1
16.	Какой метод используется для построения кривых, образованных от пересечения поверхностей конуса и цилиндра?	ОПК-4.3.1
17.	Какой метод используется для построения разверток гранных и конических поверхностей?	ОПК-4.3.1
18.	Какой метод используется для построения разверток призматических и цилиндрических поверхностей?	ОПК-5.У.1
19.	Перечислите стандартные виды аксонометрических проекций используемые в графических редакторах КОМПАС-3D и nanoCAD.	ОПК-5.У.1
20.	У какой стандартной аксонометрической проекции оси Z и X расположены под углом 90 градусов?	ОПК-5.У.1
21.	Какие преобразования необходимо применить к прямой для определения её натуральной величины?	ОПК-5.У.1
22.	Какая прямая на фронтальной плоскости проекций расположена параллельно оси Z23, а на горизонтальной плоскости проекций параллельно Y13?	ОПК-5.3.1
23.	Как называется прямая, расположенная на фронтальной плоскости проекций параллельно оси X12?	ОПК-5.3.1
24.	Как называется прямая, расположенная на оси Z23?	ОПК-5.3.1

25.	Какая фигура образуется при пересечении поверхности конуса и плоскости, проходящей перпендикулярно его основания?	ОПК-5.У.1
26.	Как называется прямая, расположенная на оси Y13?	ОПК-5.У.1
27.	Какие системы координат используются при работе графического редактора КОМПАС-3D?	ОПК-5.У.1
28.	Как называется прямая, расположенная на оси X12?	ОПК-4.3.1
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?	ОПК-4.3.1
30.	Какая прямая изображается на фронтальной плоскости проекций - как точка, а на горизонтальной плоскости проекций - перпендикулярно оси X12?	ОПК-5.У.1
31.	Каким образом необходимо изменить положение ближайшей к наблюдателю точки А треугольника АВС, чтобы он преобразовался из восходящей плоскости общего положения в нисходящую плоскость общего положения?	ОПК-1.В.1
32.	Какая прямая изображается на горизонтальной плоскости проекций параллельно оси X12?	ОПК-1.В.1
33.	Проекция какой прямой изображаются на фронтальной и на горизонтальной плоскостях проекций - как прямые, параллельная оси X12?	ОПК-5.У.1
34.	Как называется прямая, проекция которой изображаются на горизонтальной плоскости проекций - как точка, а на фронтальной плоскости проекций - перпендикулярно оси X12?	ОПК-5.3.1
35.	На какой угол необходимо развернуть плоскость общего положения на фронтальной плоскости проекций, относительно фронтали f2, чтобы она превратилась во фронтально-проецирующую плоскость?	ОПК-5.3.1
36.	Как называется прямая, изображаемая на фронтальной и горизонтальной плоскостях проекций - как прямые линии перпендикулярные оси X12?	ОПК-5.3.1
37.	На какой угол необходимо развернуть плоскость общего положения на горизонтальной плоскости проекций, относительно горизонтали h1, чтобы она превратилась во горизонтально-проецирующую плоскость?	ОПК-1.В.1
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?	ОПК-5.3.1
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?	ОПК-5.3.1
40.	Какая плоскость изображается на профильной плоскости проекций - как прямая линия	ОПК-4.3.1
41.	Какая плоскость изображается на фронтальной плоскости проекций - как прямая линия?	ОПК-4.3.1
42.	Какая плоскость изображается на горизонтальной плоскости проекций - как прямая линия?	ОПК-5.3.1
43.	Видны ли точки, расположенные на поверхности вращения выше экватора на горизонтальной плоскости проекций?	ОПК-5.У.1

44.	Видны ли точки, расположенные на поверхности вращения за главным меридианом на фронтальной плоскости проекций?	ОПК-5.У.1
45.	Перечислите виды привязок, используемые в редакторе КОМПАС-3D?	ОПК-4.3.1
46.	Может ли использоваться в графическом редакторе КОМПАС-3D ортогональный режим черчения?	ОПК-4.3.1
47.	Каким образом может быть определена точка пересечения прямой с плоскостью если они являются прямой и плоскостью общего положения?	ОПК-4.3.1
48.	Каким образом может быть определена точка пересечения прямой с плоскостью, если они являются прямой уровня и плоскостью частного положения?	ОПК-5.У.1
49.	Каким образом может быть построен перпендикуляр к плоскости на горизонтальной плоскости проекций?	ОПК-5.У.1
50.	Каким образом может быть построен перпендикуляр к плоскости на фронтальной плоскости проекций?	ОПК-5.У.1

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</p> <p>2) Горизонтальная прямая уровня</p> <p>3) Горизонтальная плоскость уровня</p> <p>4) Горизонтально проецирующая плоскость</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p>	ОПК-1.В.1

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 2) Nano CAD. 3) Autodesk Inventor 4) ProENGINEER 5) SolidWorks</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 3, 4, 5</i></p>	ОПК-1.В.1
3.	<p>Укажите все правильные варианты ответов.</p> <p>Какой из графических редакторов позволяет создавать коды программ на языке LISP?</p> <p>1) NanoCAD. 2) КОМПАС-3D 3) ProENGINEER 4) SolidWorks</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p>	ОПК-1.В.1
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 2) Прямая общего положения восходящая 3) Прямая общего положения нисходящая 4) Профильная плоскость уровня</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p>	ОПК-4.3.1
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 2) Горизонтальная плоскость уровня 3) Горизонтальная прямая уровня 4) Горизонтально-проецирующая плоскость</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p>	ОПК-4.3.1
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 2) Профильная прямая уровня 3) Профильно-проецирующая прямая 4) Прямая общего положения нисходящая</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p>	ОПК-5.3.1
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>	ОПК-4.3.1

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 2) Горизонтальная плоскость уровня 3) Горизонтально-проецирующая прямая 4) Горизонтальная прямая уровня</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p>	ОПК-5.3.1
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 2) Горизонтально проецирующая плоскость 3) Горизонтальная прямая уровня 4) Горизонтальная плоскость уровня</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 4</i></p>	ОПК-1.В.1
10.	<p>Укажите все правильные варианты ответов.</p> <p>Какая плоскость изображается на фронтальной плоскости проекций - как прямая линия?</p> <p>1) Фронтально проецирующая плоскость 2) Горизонтально проецирующая плоскость 3) Горизонтальная прямая уровня 4) Горизонтальная плоскость уровня</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 2, 4</i></p>	ОПК-5.3.1
11.	<p>Укажите все правильные варианты ответов.</p> <p>Какая плоскость изображается на горизонтальной плоскости проекций - как прямая линия?</p> <p>1) Горизонтально проецирующая плоскость 2) Профильно-проецирующая плоскость 3) Профильная плоскость уровня 4) Плоскость общего положения восходящая</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p>	ОПК-1.В.1
12.	<p>Укажите все правильные варианты ответов.</p> <p>Какие точки, расположенные на поверхностях вращения видимы на горизонтальной плоскости проекций?</p> <p>1) Точки, которые на фронтальной плоскости проекций находятся на экваторе или выше 2) Точки, которые на горизонтальной плоскости проекций находятся ниже экватора 3) Точки, которые на горизонтальной плоскости проекций находятся за главным меридианом 4) Точки, которые на горизонтальной плоскости проекций находятся на главном меридиане или перед ним</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 4</i></p>	ОПК-5.3.1
13.	<p>Укажите все правильные варианты ответов.</p> <p>Какие точки, расположенные на поверхностях вращения видимы на фронтальной плоскости проекций?</p> <p>1) Точки, которые на горизонтальной плоскости проекций находятся на главном меридиане или перед ним 2) Точки, которые на фронтальной плоскости проекций находятся на экваторе или выше</p>	ОПК-5.3.1

	<p>3) Точки, которые на фронтальной плоскости проекций находятся ниже экватора</p> <p>4) Точки, которые на фронтальной плоскости проекций находятся на экваторе или выше</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 2</i></p>	
14.	<p>Укажите все правильные варианты ответов.</p> <p>Какие системы координат используются при работе графического редактора КОМПАС-3D?</p> <p>1) декартова</p> <p>2) полярная</p> <p>3) цилиндрическая</p> <p>4) сферическая</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 2, 3, 4</i></p>	ОПК-4.3.1
15.	<p>Укажите все правильные варианты ответов.</p> <p>Какое количество вариантов сечений образуется при пересечении поверхности цилиндра проецирующей плоскостью?</p> <p>1) 3</p> <p>2) 2</p> <p>3) 4</p> <p>4) 6</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p>	ОПК-5.У.1
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</p> <p>2) Непосредственным способом</p> <p>3) Непосредственно при помощи фронтальной плоскости проекции</p> <p>4) Непосредственно при помощи горизонтальной плоскости проекции</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 3, 4</i></p>	ОПК-5.У.1
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)</p> <p>2) С помощью фронтальной плоскости проекции</p> <p>3) С помощью вспомогательной конкурирующей прямой</p> <p>4) С помощью вспомогательной проецирующей плоскости</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i></p>	ОПК-5.У.1
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</p> <p>2) Параллельно горизонтальной проекции любой прямой, принадлежащей плоскости</p> <p>3) Параллельно горизонтальной проекции любой прямой, принадлежащей плоскости</p>	ОПК-5.У.1

	4) Параллельно горизонтальной проекции горизонтальной прямой уровня плоскости <i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i>	
19.	Укажите все правильные варианты ответов. Каким образом может быть построен перпендикуляр к плоскости на фронтальной плоскости проекций? 1) Перпендикулярно фронтальной проекции фронтальной прямой уровня плоскости 2) Параллельно фронтальной проекции горизонтальной прямой уровня плоскости 3) Параллельно фронтальной проекции любой прямой, принадлежащей плоскости 4) Параллельно фронтальной проекции любой прямой, принадлежащей плоскости <i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i>	ОПК-4.3.1
20.	Укажите все правильные варианты ответов. Какие преобразования необходимо применить к прямой для определения её натуральной величины? 1) Преобразовать в прямую уровня 2) Преобразовать в проецирующую кривую 3) Преобразовать в проецирующую прямую 4) Преобразовать в проецирующую прямую, а затем в прямую уровня <i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i>	ОПК-5.У.1

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения»

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Компетенция
1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	ОПК-1
	Какие преобразования необходимо применить к прямой общего положения для определения её натуральной величины? 1) Преобразовать в прямую уровня 2) Преобразовать в проецирующую кривую 3) Спроецировать ее на профильную плоскость проекций ПЗ 4) Преобразовать в проецирующую прямую, а затем в прямую уровня <i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i> <i>Чтобы получить натуральную величину отрезка прямой, необходимо выполнить такое преобразование, при котором прямая становится параллельной одной из плоскостей проекций.</i>	
2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.	ОПК-1

	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов																						
	<p>Перечислите виды стандартных привязок, используемые в редакторе КОМПАС-3D?</p> <p>1)Конечная точка 2)Середина отрезка 3)Пересечение прямых 4)Центр круга 5)Нормаль</p> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 2, 3, 4 Это стандартные объектные привязки в КОМПАС-3D (конечная точка, середина, пересечение, центр). «Нормаль» не является точечной привязкой.</p>																						
3	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p>		ОПК-1																				
	<p>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, (Стерео эффект), Направление проецирования направлено под одним углом к плоскости проекции для всех точек (Угл)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Варианты направлений проецирования</th><th></th><th>Метод проецирования</th></tr> </thead> <tbody> <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, (Стерео эффект),</td><td>1</td><td>Центральное</td></tr> </tbody> </table> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): А1В2С3Д1</p>			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, (Стерео эффект),	1	Центральное	
	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, (Стерео эффект),	1	Центральное																				
4	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p>		ОПК-1																				

	<p>Расположите в правильной последовательности названия видов по ГОСТ 2.305-2008 на плоскостях проекций П1, П2 и П3 комплексного чертежа Монжа</p> <p>А- Вид сверху С- Вид спереди (Главный вид) D- Вид слева</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): ACD</i></p>	
5	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p>	ОПК-1
	<p>Дайте определение понятию «Правило проецирования прямого угла (обратная теорема о трех перпендикулярах)»</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): Если прямая в пространстве перпендикулярна наклонной к плоскости, то её проекция на эту плоскость перпендикулярна проекции наклонной.</i></p>	

ОПК-4 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»

№ 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>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p>	ОПК-4
	<p>Какой из графических редакторов позволяет создавать коды программ на языке LISP?</p> <p>1) Nano CAD 2) КОМПАС-3D 3) ProENGINEER 4) SolidWorks</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1</i> <i>NanoCAD поддерживает расширяемость через API и возможность программирования на LISP (AutoLISP-подобные скрипты),</i> <i>КОМПАС-3D — использует собственные API (VBA, C++, Python-расширения), но не LISP.</i> <i>Pro/ENGINEER (Creo) — использует Pro/Toolkit, J-Link и другие API, не LISP.</i> <i>SolidWorks — поддерживает VBA, VB.NET, C#, но не LISP</i></p>	
2	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p>	ОПК-4
	<p>Какие методы преобразование комплексного чертежа можно использовать в графических редакторах КОМПАС-3D и Nano CAD?</p> <p>1) Замены плоскостей проекций 2) Вращения 3) Плоско-параллельного переноса 4) Выдавливание 5) Смещение</p>	

	<p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 2, 3</p> <p>В САПР используются следующие классические преобразования:</p> <p>1) Замена плоскостей проекций —метод получения новых проекций объекта для упрощения решения геометрических задач.</p> <p>2) Вращение — используется для приведения элементов в удобное положение относительно плоскостей проекций.</p> <p>3) Плоскопараллельный перенос — применяется для перемещения элементов без изменения их формы и размеров в пределах системы проекций.</p> <p>4) Выдавливание — относится к 3D-моделированию (создание тел),</p> <p>5) Смещение — это операция редактирования (offset)</p>																									
3	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p>	ОПК-4																								
	<p>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)</p> <table><tr><td></td><td>Тип обозначения на чертеже</td><td></td><td>Вид чертежа</td></tr><tr><td>A</td><td>Простановка размеров и предельных отклонений (РПО)</td><td>1</td><td>Рабочий Чертеж</td></tr><tr><td>B</td><td>Габаритные размеры (ГР)</td><td>2</td><td>Сборочный Чертеж</td></tr><tr><td>C</td><td>Шероховатости поверхности (ШП)</td><td>1</td><td>Рабочий Чертеж</td></tr><tr><td>D</td><td>Спецификация(С)</td><td>2</td><td>Сборочный Чертеж</td></tr><tr><td>E</td><td>Нанесение на чертежах обозначений покрытий (ОП)</td><td>1</td><td>Рабочий Чертеж</td></tr></table> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): A1, B2, C1, D2, E1</p>		Тип обозначения на чертеже		Вид чертежа	A	Простановка размеров и предельных отклонений (РПО)	1	Рабочий Чертеж	B	Габаритные размеры (ГР)	2	Сборочный Чертеж	C	Шероховатости поверхности (ШП)	1	Рабочий Чертеж	D	Спецификация(С)	2	Сборочный Чертеж	E	Нанесение на чертежах обозначений покрытий (ОП)	1	Рабочий Чертеж	
	Тип обозначения на чертеже		Вид чертежа																							
A	Простановка размеров и предельных отклонений (РПО)	1	Рабочий Чертеж																							
B	Габаритные размеры (ГР)	2	Сборочный Чертеж																							
C	Шероховатости поверхности (ШП)	1	Рабочий Чертеж																							
D	Спецификация(С)	2	Сборочный Чертеж																							
E	Нанесение на чертежах обозначений покрытий (ОП)	1	Рабочий Чертеж																							
4	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p>	ОПК-4																								
	<p>Расположите в правильной последовательности виды объектов на чертежах в соответствии с ГОСТ 2.305-2008</p> <p>A- Вид спереди (Главный вид)</p> <p>B- Вид сверху</p> <p>C- Вид слева</p> <p>D- Вид справа</p> <p>E- Вид снизу</p> <p>F – Вид сзади</p> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): ABCDEF</p>																									
5	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p>	ОПК-4																								
	<p>Дайте определение понятию «Сборочные чертежи изделий»</p>																									

	<i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): Сборочный чертёж изделия — это конструкторский документ ЕСКД, содержащий изображение изделия в сборе и данные, необходимые для его сборки и контроля, согласно ГОСТ 2.102–2013.</i>	
--	---	--

ОПК-5 «Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями»

№ 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>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p>	ОПК-5
	<p>Какое количество вариантов сечений образуется при пересечении поверхности цилиндра проецирующей плоскостью?</p> <p>1) 3 2) 2 3) 4 4) 6</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1. При пересечении цилиндрической поверхности проецирующей плоскостью в начертательной геометрии выделяют три основных вида сечений:</i> <i>Окружность — если плоскость перпендикулярна оси цилиндра.</i> <i>Прямоугольник — если плоскость параллельна оси цилиндра.</i> <i>Эллипс — если плоскость наклонена к оси цилиндра (общий случай).</i></p>	
2	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p>	ОПК-5
	<p>Какие профили резьб используются в машиностроении?</p> <p>1) Метрические 2) Трубные 3) Круглые 4) Трапецеидальные 5) Прямоугольные</p> <p><i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1, 2, 4, 5</i> <i>В машиностроении применяются следующие основные профили резьб:</i> <i>Метрическая резьба — стандартная крепёжная резьба (ГОСТ 24705).</i> <i>Трубная резьба — используется для трубных соединений (ГОСТ 6357).</i> <i>Трапецеидальная резьба — применяется в передачах движения (ГОСТ 9484).</i> <i>Прямоугольная резьба — используется в силовых винтовых передачах (исторически и в отдельных механизмах, допускается ЕСКД как тип профиля).</i></p>	

	Круглая резьба — не относится к основным профилям машиностроительных резьб																									
3	Задание закрытого типа на установление соответствия Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.	ОПК-5																								
	Каким Типам схем соответствуют Виды схем с обозначениями: К2, Э3, П1, Л4, С5 <table><tr><td></td><td>Виды схем</td><td></td><td>Тип схемы</td></tr><tr><td>А</td><td>Пневматические П1</td><td>1</td><td>Структурная</td></tr><tr><td>В</td><td>Кинематические К2</td><td>2</td><td>Функциональная</td></tr><tr><td>С</td><td>Электрические Э3</td><td>3</td><td>Принципиальная</td></tr><tr><td>Д</td><td>Оптические Л4</td><td>4</td><td>Соединения</td></tr><tr><td>Е</td><td>Комбинированные С5</td><td>5</td><td>Подключения</td></tr></table> Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): А3, В1, С5, Д2, Е4		Виды схем		Тип схемы	А	Пневматические П1	1	Структурная	В	Кинематические К2	2	Функциональная	С	Электрические Э3	3	Принципиальная	Д	Оптические Л4	4	Соединения	Е	Комбинированные С5	5	Подключения	
	Виды схем		Тип схемы																							
А	Пневматические П1	1	Структурная																							
В	Кинематические К2	2	Функциональная																							
С	Электрические Э3	3	Принципиальная																							
Д	Оптические Л4	4	Соединения																							
Е	Комбинированные С5	5	Подключения																							
4	Задание закрытого типа на установление последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо	ОПК-5																								
	Расположите в правильной последовательности значения среднеарифметического значения абсолютного отклонения профиля в пределах базовой длины <i>Ra</i> в мкм от более грубо обработанной поверхности до более чистой поверхности в соответствии с ГОСТ 2.309-73 А- <i>Ra</i> 6,3 С- <i>Ra</i> 3,2 Д- <i>Ra</i> 1,6 Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ):А, С, Д																									
5	Задание открытого типа с развернутым ответом. Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	ОПК-5																								
	Дайте определение понятию «Рабочий чертеж детали» Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): Рабочий чертёж детали — это конструкторский документ ЕСКД, содержащий полную информацию, необходимую для изготовления и контроля детали по ГОСТ 2.109–73. Включает: 1) изображение детали (виды, разрезы, сечения); 2) размеры; 3) обозначения шероховатости поверхностей; 4) технические требования; 5) материал и другие необходимые сведения.																									

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:

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 изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой