

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

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

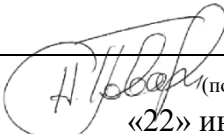
Руководитель направления

к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Н.В. Поваренкин

(инициалы, фамилия)

 (подпись)

«22» июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инженерная и компьютерная графика»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиотехника
Наименование направленности	Радиотехнические системы связи
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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



(подпись, дата)

А.Г. Федоренко

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«22» июня 2023 г, протокол № 12/22-23

Заведующий кафедрой № 2

д.ф.-м.н.,проф.
(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.Г. Фарафонов

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.03.01(03)

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



(подпись, дата)

Ю.В. Бакшеева

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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



(подпись, дата)

О.Л. Балышева

(инициалы, фамилия)

Аннотация

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

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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

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

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

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

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

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

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

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

-
информатика.

И

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

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

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

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

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

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

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

4.3. Практические (семинарские) занятия
Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

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

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

4.4. Лабораторные занятия
Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

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

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

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

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

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

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
УДК Ф33 744 РУБ 744	Федоренко А.Г. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1. Начертательная геометрия. Учебно-методическое пособие. -СПб.: ГУАП, 2022-77с.	5
УДК 004.92 РУБ 004	Федоренко А.Г., Голубков В.А. Инженерная и компьютерная графика. Проекционное черчение. Соединение деталей. Электронные модели. Учебно-методическое пособие. -СПб.: ГУАП, 2023-50с.	5
УДК 744 РУБ 744	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.	5

УДК 744 РУБ 744	Федоренко А.Г., Голубков В.А., Инженерная и компьютерная графика. Методические указания к выполнению лабораторных работ. Часть 2.- СПб.: ГУАП, 2022-86с.	5
УДК Ч-37 744(07 5) РУБ 744	Чекмарев А.А. Инженерная графика .- М.: Высшая школа. 2006. – 381 с.	47
УДК У 18 004.4 004.9 РУБ 004.4	УваровА.С. Инженерная графика для конструкторов в AutoCAD М. : ДМК Пресс, 2008. - 360 с.	3
УДК 004.9 РУБ 004	Федоренко А.Г., ГолубковВ.А.. Проекционное черчение в среде АСAD16 : методические указания по выполнению домашнего задания - СПб. : Изд-во ГУАП, 2021. - 60 с.	5
УДК И62 744 РУБ 744	ДядькинВ.П., ЛукьяненкоИ.Н., ЛексаченкоТ.А., ФедоренкоА.Г., Инженерная графика. Схемы : методические указания к выполнению домашнего задания СПб. : Изд-во ГУАП, 2009. - 67 с.	5
УДК Ф33 514 РУБ 514	Федоренко А.Г., В. А. Голубков В.А. Компьютерная графика в среде АСAD : методические указания к выполнению курсовой работы СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 69 с.	5
УДК 514 РУБ 514	Федоренко А.Г., В. А. Голубков В.А. ЭЛЕКТРОННАЯ КОНСТРУКТОРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ В СРЕДЕ АСAD СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 69 с.	5
УДК Н 36 514	Фарафонов В.Г., Федоренко А.Г., Голубков В.А., Соколовская М.В. Начертательная геометрия в среде	5

РУБ 514	АСАD16. Часть 1. Методические указания по выполнению домашнего задания. СПб. : Изд-во ГУАП 2021., -82с.	
https://vc.ru/life/276699-sboard-onlayn-platforma-dlya-repetitorov	sBoard — онлайн платформа для репетиторов	
https://www.ispring.ru/elearning-insights/moodle	Система электронного обучения и тестирования Moodle: обзор возможностей	

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
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
www.gid-edu.ru	

8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Компас 3D V18 - Лицензия бессрочная Договор 809-3 от 04.07.2017
2	АСАD16 Предоставляется для университетов бесплатно.

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

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

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

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

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – 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
	Учебным планом не предусмотрено	

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1.	Перечислите методы проецирования, используемые в графических редакторах КОМПАС-3D и АСAD3-D.	УК-2.3.3
2.	Перечислите методы проецирования и выберите метод, используемый в приборостроении.	
3.	Перечислите разделы курса где используется комплексный чертеж Монжа.	
4.	Возможно ли использование графических редакторов КОМПАС-3D и АСAD-3D для построения комплексного чертежа Монжа?	УК-2.3.3
5.	При использовании графических редакторов КОМПАС-3D и АСAD-3D возможно ли определение точки пересечения прямой и плоскости не используя комплексный чертеж Монжа?	УК-2.В.3
6.	Назовите признак принадлежности точки и прямой. Ответ: Признаком принадлежности точки и прямой является принадлежность двух проекций точки двум одноименным проекциям прямой.	
7.	На каких плоскостях проекций прямой угол проецируется в натуральную величину?	

8.	Какие задачи позволяет решать обратная теорема о трех перпендикулярах?	
9.	Какая теорема используется при построении нормали к плоскости?	
10.	Какие методы преобразование комплексного чертежа можно использовать в графических редакторах КОМПАС-3D и АСАD-3D?	УК-2.В.3
11.	К какому типу задач относится метод замены плоскостей проекций?	
12.	Что необходимо сделать для определения точки пересечение прямой с плоскостью?	
13.	Что необходимо сделать для определения линии пересечения двух плоскостей?	
14.	Какой метод используется для определения натуральной величины сечения поверхности плоскостью при использовании графических редакторов КОМПАС-3D и АСАD-3D?	УК-2.3.3
15.	Какой метод используется для определения точек пересечения поверхности с прямой линией при использовании графических редакторов КОМПАС-3D и АСАD-3D?	УК-2.3.3
16.	Какой метод используется для построения кривых, образованных от пересечения поверхностей конуса и цилиндра?	
17.	Какой метод используется для построения разверток гранных и конических поверхностей?	
18.	Какой метод используется для построения разверток призматических и цилиндрических поверхностей?	
19.	Перечислите стандартные виды аксонометрических проекций используемые в графических редакторах КОМПАС-3D и АСАD-3D.	УК-2.3.3
20.	У какой стандартной аксонометрической проекции оси Z и X расположены под углом 90 градусов?	
21.	Какие преобразования необходимо применить к прямой для определения её натуральной величины?	
22.	Какая прямая на фронтальной плоскости проекций расположена параллельно оси Z23, а на горизонтальной плоскости проекций параллельно Y13?	
23.	Какая называется прямая расположенная на фронтальной плоскости проекций параллельно оси X12?	

24.	Перечислите графические редакторы, позволяющие создавать анимационные 3D проекты на основе файлов с использованием языка LISP	УК-2.В.3
25.	Перечислите графические редакторы, с которыми совместим игровой движок Unity	УК-2.В.3
26.	Для каких целей используется графический редактор Unreal Engine?	УК-2.В.3
27.	Какие системы координат используются при работе графического редактора КОМПАС-3D?	УК-2.3.3
28.	Перечислите графические редакторы, использующие растровый способ получения изображения	УК-2.3.3
29.	Каким образом необходимо изменить положение ближайшей к наблюдателю точки А отрезка АВ, чтобы он преобразовался из восходящей прямой общего положения в нисходящую прямую общего положения?	
30.	Какая прямая изображается на фронтальной плоскости проекций - как точка, а на горизонтальной плоскости проекций - перпендикулярно оси X12?	
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?	
32.	Какая прямая изображается на горизонтальной плоскости проекций параллельно оси X12?	
33.	Проекция какой прямой изображается на фронтальной и на горизонтальной плоскостях проекций - как прямые, параллельная оси X12?	
34.	Как называется прямая, проекция которой изображается на горизонтальной плоскости проекций - как точка, а на фронтальной плоскости проекций - перпендикулярно оси X12?	
35.	На какой угол необходимо развернуть плоскость общего положения на фронтальной плоскости проекций, относительно фронтали f2, чтобы она превратилась во фронтально-проецирующую плоскость?	
36.	Как называется прямая, изображаемая на фронтальной и горизонтальной плоскостях проекций - как прямые линии перпендикулярные оси X12?	
37.	На какой угол необходимо развернуть плоскость общего положения на горизонтальной плоскости проекций, относительно	

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

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.	Какая прямая изображается на фронтальной плоскости проекций - параллельно оси Z23, а на горизонтальной плоскости проекций - параллельно Y13? 1) Профильная прямая уровня 2) Горизонтальная прямая уровня 3) Горизонтальная плоскость уровня 4) Горизонтально проецирующая плоскость	
	Укажите все правильные варианты ответов. Какой из графических редакторов позволяет преобразовывать 2D чертежи в 3D без предварительного преобразования? 1) КОМПАС-3D 2) АСAD-3D 3) Autodesk Inventor 4) ProENGINEER 5) SolidWorks	УК-2.В.3
	Какой из графических редакторов позволяет создавать коды программ на языке LISP? 1) АСAD-3D 2) КОМПАС-3D 3) ProENGINEER 4) SolidWorks	УК-2.В.3
	Какая прямая изображается на фронтальной плоскости проекций - как точка, а на горизонтальной плоскости проекций - перпендикулярно оси X12? 1) Фронтально проецирующая прямая 2) Прямая общего положения восходящая 3) Прямая общего положения нисходящая 4) Профильная плоскость уровня	
	Какая прямая на фронтальной и на горизонтальной плоскостях проекций имеет разные по знаку углы наклона относительно оси X12? 1) Прямая общего положения нисходящая 2) Горизонтальная плоскость уровня 3) Горизонтальная прямая уровня 4) Горизонтально-проецирующая плоскость	
6.	Какая прямая изображается на горизонтальной плоскости проекций - как точка, а на фронтальной плоскости проекций - перпендикулярно оси X12? 1) Горизонтально проецирующая прямая 2) Профильная прямая уровня 3) Профильно-проецирующая прямая 4) Прямая общего положение нисходящая	

7.	<p>Для какого 3Dпринтера возможно использование слайсера Cura?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ultimaker 2) PrusaSlicer 3) MatterControl 2.0 4) 3DPinterOS 5) Slic3r. 	УК-2.В.3
8.	<p>Какая плоскость изображается на фронтальной и горизонтальной плоскостях проекций - как прямые линии перпендикулярные оси X12?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Профильная плоскость уровня 2) Горизонтальная плоскость уровня 3) Горизонтально-проецирующая прямая 4) Горизонтальная прямая уровня 	
9.	<p>Укажите все правильные варианты ответов. Какой из графических редакторов использует векторный способ получения изображения?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) КОМПАС-3D 2) ACAD-3D 3) Autodesk Inventor 4) ProENGINEER 5) SolidWorks 	УК-2.3.3
10.	<p>Какая плоскость изображается на профильной плоскости проекций - как прямая линия?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Профильно проецирующая плоскость 2) Горизонтально проецирующая плоскость 3) Горизонтальная прямая уровня 4) Горизонтальная плоскость уровня 	
11.	<p>Какая плоскость изображается на фронтальной плоскости проекций - как прямая линия?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Фронтально проецирующая плоскость 2) Горизонтально проецирующая плоскость 3) Горизонтальная прямая уровня 4) Горизонтальная плоскость уровня 	
12.	<p>Какая плоскость изображается на горизонтальной плоскости проекций - как прямая линия?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Горизонтально проецирующая плоскость 2) Профильно-проецирующая плоскость 3) Профильная плоскость уровня 4) Плоскость общего положения восходящая 	
13.	<p>Какие точки, расположенные на поверхностях вращения видимы на горизонтальной плоскости проекций?</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 	

14.	<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</p> <p>2) Точки, которые на фронтальной плоскости проекций находятся на экваторе или выше</p> <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>	
15.	<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>	УК-2.3.3
16.	<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>	
17.	<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>	
18.	<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>	
19.	<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> <p>4) Параллельно горизонтальной проекции горизонтальной прямой уровня плоскости</p>	

20.	<p>Каким образом может быть построен перпендикуляр к плоскости на фронтальной плоскости проекций?</p> <p>1) Перпендикулярно фронтальной проекции фронтальной прямой уровня плоскости</p> <p>2) Параллельно фронтальной проекции горизонтальной прямой уровня плоскости</p> <p>3) Параллельно фронтальной проекции любой прямой, принадлежащей плоскости</p> <p>4) Параллельно фронтальной проекции любой прямой, принадлежащей плоскости</p>	
21.	<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>	
22.	<p>Какая прямая на фронтальной плоскости проекций расположена параллельно оси Z23, а на горизонтальной плоскости проекций параллельно Y13?</p>	
23.	<p>Какая называется прямая расположенная на фронтальной плоскости проекций параллельно оси X12?</p>	
24.	<p>Перечислите графические редакторы, позволяющие создавать анимационные 3D проекты на основе файлов с использованием языка LISP</p>	УК-2.В.3
25.	<p>Перечислите графические редакторы, с которыми совместим игровой движок Unity</p>	УК-2.В.3
26.	<p>Для каких целей используется графический редактор Unreal Engine?</p>	УК-2.В.3

27.	Какие системы координат используются при работе графического редактора КОМПАС-3D?	УК-2.3.3
28.	Перечислите графические редакторы, использующие растровый способ получения изображения	УК-2.В.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?	
30.	Какая прямая изображается на фронтальной плоскости проекций - как точка, а на горизонтальной плоскости проекций - перпендикулярно оси X12?	
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? .	
32.	Какая прямая изображается на горизонтальной плоскости проекций параллельно оси X12?	
33.	Проекция какой прямой изображаются на фронтальной и на горизонтальной плоскостях проекций - как прямые, параллельная оси X12?	
34.	Как называется прямая, проекция которой изображаются на горизонтальной плоскости проекций - как точка, а на фронтальной плоскости проекций - перпендикулярно оси X12?	

35.	На какой угол необходимо развернуть плоскость общего положения на фронтальной плоскости проекций, относительно фронтали f_2 , чтобы она превратилась во фронтально-проецирующую плоскость?	
36.	Как называется прямая, изображаемая на фронтальной и горизонтальной плоскостях проекций - как прямые линии перпендикулярные оси X_1Z_2 ?	
37.	На какой угол необходимо развернуть плоскость общего положения на горизонтальной плоскости проекций, относительно горизонтали h_1 , чтобы она превратилась во горизонтально-проецирующую плоскость?	
38.	Как называется плоскость общего положения, у которой ближайшая к наблюдателю точка на горизонтальной плоскости проекций является самой низкой по отношению с другими точками на фронтальной плоскости проекций?	
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?	
40.	Какая плоскость изображается на профильной плоскости проекций - как прямая линия?	
41.	Какая плоскость изображается на фронтальной плоскости проекций - как прямая линия?	

42.	Какая плоскость изображается на горизонтальной плоскости проекций - как прямая линия?	
43.	Видны ли точки, расположенные на поверхности вращения выше экватора, на горизонтальной плоскости проекций ?	
44.	Видны ли точки, расположенные на поверхности вращения за главным меридианом, на фронтальной плоскости проекций?	
45.	Перечислите виды привязок, используемые в редакторе КОМПАС-3D?	УК-2.3.3
46.	Может ли использоваться в графическом редакторе КОМПАС-3D ортогональный режим черчения?	УК-2.В.3
47.	Каким образом может быть определена точка пересечения прямой с плоскостью если они являются прямой и плоскостью общего положения?	
48.	Каким образом может быть определена точка пересечения прямой с плоскостью, если они являются прямой уровня и плоскостью частного положения?	

49.	Каким образом может быть построен перпендикуляр к плоскости на горизонтальной плоскости проекций?	
50.	Каким образом может быть построен перпендикуляр к плоскости на фронтальной плоскости проекций?	
51.	Какие преобразования необходимо применить к прямой общего положения для определения её натуральной величины?	
52.	<p>Дополните код программы на языке LISP, описывающий моделирование твердотельного полого цилиндра.</p> <pre>(DEFUN ЦИЛ1 (X Y Z L1 R1 L2 R2) (COMMAND "ТЗРЕНИЯ" "0.00,0.00,1.00" "ПОКАЖИ" "ВСЕ") (SETVAR "SURFTAB1" 18) (SETVAR "SURFTAB2" 18) (SETQ T1 (LIST (+ X L1) (+ Y R1) Z) T2 (LIST (+ X L1) (+ Y R2) Z) T3 (LIST (- (+ X L1) L2) (+ Y R2) Z) T4 (LIST (- (+ X L1) L2) (+ Y R1) Z) T5 (LIST X Y Z) T6 (LIST (+ X L2) Y Z))</pre>	УК-2.В.3
53.	Постройте сборочный чертеж разъемного соединения деталей в редакторе КОМПАС-3D	УК-2.В.3
54.	САПР: назначение и возможности.	УК-2.3.3

55.	Дополните код программы на языке LISP, описывающий моделирование каркасного полого цилиндра (DEFUN ЦИЛ (X Y Z A B C D) (SETQ T1 (LIST (+ X A) (+ Y B) Z) T2 (LIST (+ X A) (+ Y D) Z) T3 (LIST (- (+ X A) C) (+ Y D) Z) T4 (LIST (- (+ X A) C) (+ Y B) Z) T5 (LIST X Y Z) T6 (LIST (+ X C) Y Z)) (COMMAND "ПЛИНИЯ" T5 T6 "")) (COMMAND "ПЛИНИЯ" T1 T2 T3 T4 "3"))	УК-2.В.3
56.	Постройте сборочный чертеж неразъемного соединения деталей в редакторе КОМПАС-3D	УК-2.В.3

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, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

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

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах.

Учебным планом не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий .

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

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

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

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

Требования к проведению практических занятий содержатся в следующих методических указаниях:

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

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

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ .

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента

в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

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

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

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

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

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

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

Учебным планом не предусмотрено.

11.6.. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы 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:

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

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

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

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

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

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

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

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

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

Вопросы для проведения зачета представлены в **таблице 18**.

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