

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

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

В.К. Пономарев

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«21» июня 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инженерная и компьютерная графика»

(Название дисциплины)

Код направления	24.05.06
Наименование направления/ специальности	Системы управления летательными аппаратами
Наименование направленности	Приборы систем управления летательных аппаратов
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2019 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ. (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	А.Г.Федоренко (инициалы, фамилия)
--	--	--------------------------------------

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«14» июня 2019 г, протокол № 12/18-19

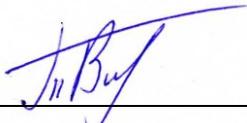
Заведующий кафедрой № 2

д.ф.-м.н., проф. (уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	В.Г. Фарафонов (инициалы, фамилия)
---	--	---------------------------------------

Ответственный за ОП ВО 24.05.06(04)

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ. (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	В.К. Пономарев (инициалы, фамилия)
--	--	---------------------------------------

Заместитель директора института №1 по методической работе

ассистент (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	В.Е. Таратун (инициалы, фамилия)
---	--	-------------------------------------

Аннотация

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами» направленность «Приборы систем управления летательных аппаратов». Дисциплина реализуется кафедрой №2.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-14 «способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ»,

ПК-28 «способность использовать компьютерные технологии в процессе подготовки производства, изготовления и контроля приборов и комплексов соответствующего направления».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-14 «способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ»:

- **знать** современные компьютерные технологии и конструкторское программное обеспечение для проектирования деталей, узлов и механизмов, электрических схем и печатных плат; методы машинной графики для разработки эскизов деталей машин, изображений сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, составления спецификаций; стандартные средства автоматизации проектирования, расчетов и конструирования деталей машин, узлов, электротехнических и электронных устройств; стандарты и состав проектно-конструкторской документации разрабатываемых изделий и устройств

- **уметь** проектировать детали, узлы, механизмы, электротехнические и электронные устройства с составлением проектно-конструкторской документации в машинной графике стандартных средств автоматизации

- **владеть** методами машинной графики стандартных средств автоматизации проектирования деталей, узлов, механизмов, электротехнических и электронных устройств с составлением проектно-конструкторской документации

- **иметь** опыт документирования и создания схем и чертежей.

ПК-28 «способность использовать компьютерные технологии в процессе подготовки производства, изготовления и контроля приборов и комплексов соответствующего направления»:

- **знать** методы и правила проектирование объемных объектов, используемых при создании информационных систем;

- **уметь** использовать освещение и цветовое решение отдельных видов информации для более качественного приема обработки и хранения информации;

- **владеть** навыками использования пакетов компьютерных программ для проектирования и практической реализации сочетания текстовой и графической информации для более качественного ее восприятия;

- **иметь** опыт применения методов компьютерной графики в профессиональной деятельности и эксплуатации современного электронного оборудования.

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Информатика;

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

- Производственная преддипломная практика

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – 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	51	51
Аудиторные занятия, всего час., В том числе	68	68
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	40	40
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет	Зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 1					
Раздел 1. Начертательная геометрия	6	10			10
Раздел 2. Инженерная графика	5	12	6		10
Раздел 3. Компьютерная графика	6	12	11		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 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Методы проецирования. Комплексный чертеж Монжа. Проецирование прямого угла. Преобразование комплексного чертежа. Комплексный чертеж точки, прямой и плоскости. Определение натуральной величины отрезка прямой способом прямоугольного треугольника. Обратная теорема о трех перпендикулярах. Способ замены плоскостей проекций. Метрические задачи. Пересечение геометрических фигур. Развертывание поверхностей. Способ триангуляции для развертывания гранных поверхностей и приближенного развертывания конических поверхностей. Метод раскатки призматических и цилиндрических поверхностей. Способ нормального сечения. Аксонометрические проекции. Стандартные аксонометрические проекции. Прямоугольная изометрическая проекция. Их использование для выполнения технических рисунков приборов и их узлов.
2	Основы проекционного черчения. Виды , разрезы , сечения. Виды конструкторской документации. Соединение деталей. Разъемные и неразъемные соединения. Сборочные чертежи изделий. Эскизирование .Рабочие чертежи деталей.
3	Электронная модель объектов. Электронная конструкторская документация. Пакеты графических программ АСАD , Компас. Моделирование трехмерных объектов . Основы графического программирования.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – 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. АСАD	Расчетно-графическая работа	5	7,5	1
2	Проецирование прямого угла Определение точки пересечения нормали к плоскости . АСАD	Расчетно-графическая работа	5	7,5	1
3	Пересечение геометрических фигур. Пересечение двух	Расчетно-графическая	12	18	2

	плоскостей . ACAD	работа			
4	Пересечение геометрических фигур. Пересечение поверхности плоскостью. Развертывание поверхности. ACAD.	Расчетно-графическая работа	12	18	2
Всего:			34		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 1				
1	Основы проекционного черчения. Построение 3-х проекций 3D детали. ACAD.	4	6	1
2	Аксонметрические проекции. Моделирование объекта в псевдо аксонометрическом режиме ACAD.	4	6	2
3	Моделирование трехмерных объектов. ACAD.	4	6	3
4	Соединение деталей. Сборочные чертежи изделий. ACAD.	5	7,5	3
Всего:		17	7,5	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	40

Расчетно-графические задания (РГЗ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)	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. 6-11.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
744(075), Ч37,744(075)	Чекмарев А.А. Инженерная графика .- М.: Высшая школа. 2004. – 380 с.	10
744(035), П58, 744(035)	Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение. Справочник, 2006. - 354 с.	89

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
744(083), Ч-37,744(083)	Чекмарев А.А., Осипов В.И. Справочник по машиностроительному черчению. _ М.: Высшая школа, 2008 . – 492с.	99

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

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

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
http://e.lanbook.com/books http://znanium.com/bookread	Электронная библиотечная система

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1.Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	AutoCad
2	Компас 3D сетевая версия, учебная

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы 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	
2	Компьютерный класс	

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты.

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
	ПК-14 «способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ»
1	Инженерная и компьютерная графика
5	Технология приборостроения

6	Технология приборостроения
7	Организация и планирование производства аэрокосмической техники
7	Технология приборостроения
8	Производственная конструкторская практика
ПК-28 «способность использовать компьютерные технологии в процессе подготовки производства, изготовления и контроля приборов и комплексов соответствующего направления»	
1	Инженерная и компьютерная графика
4	Учебная технологическая (ознакомительная) практика
6	Производственная технологическая практика
8	Основы автоматизированного проектирования
10	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«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.
$70 \leq K \leq 84$	«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.
$55 \leq K \leq 69$	«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.

$K \leq 54$	«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.
-------------	---------------------------------------	---

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. Зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
1.	Обратная теорема о трех перпендикулярах. Изображение прямого угла на плоскостях проекций. Построение нормали к плоскости. Комплексный чертёж Монжа. Комплексный чертёж точки, прямой и плоскости.
2.	
3.	Определение натуральной величины отрезка прямой способом прямоугольного треугольника. Признак принадлежности точки и прямой- плоскости.
4.	Методы центрального , параллельного , ортогонального проецирования. Их свойства.
5.	Способ замены плоскостей проекций. Метрические задачи.
6.	Пересечение прямой с плоскостью. Пересечение плоскостей . Пересечение поверхностей с плоскостью и прямой. Взаимное пересечение поверхностей. Позиционные задачи.
7.	Способ триангуляции для развертывания гранных поверхностей и приближенного развертывания конических поверхностей.
8.	Метод раскатки призматических и цилиндрических поверхностей. Способ нормального сечения
9.	Стандартные аксонометрические проекции. Прямоугольная изометрическая проекция. Их использование для выполнения технических рисунков приборов и их узлов.
10.	ГОСТ 2.305-68. Изображения. Виды : основные и дополнительные.
11.	Сечения: наложенные и вынесенные. Разрезы: простые и сложные. Выбор и обоснование числа видов, разрезов и сечений для получения информации о внешней и внутренней формах деталей, узлов и приборов. Местные разрезы и их использование для выявления характера форм простых элементов: отверстий,

штифтов, шпонок, шлицов, крепежных деталей и т.д. общие правила выполнения чертежей. Условности и упрощения, выносные элементы.

12. Чертежи общего вида. Рабочий чертеж и эскиз. Основные требования к рабочим чертежам. Чертежи деталей, сборочные чертежи. ГОСТ 2.108-68 Спецификация. ГОСТ 2.109-73
13. Основные требования к чертежам. ГОСТ 2.114-70 Технические условия. ГОСТ 2.307-68 Нанесение размеров и предельных отклонений. 2.309-73 Обозначение шероховатостей поверхностей. ГОСТ 2.310-68 Обозначение покрытий.
14. Неразъемные соединения. Условные изображения и обозначения швов сварных, паяных и клееных соединений.
15. ГОСТ 2.312-72. ГОСТ 2.313-82. Соединения клепаные, прессованные, формованные, вальцованные.
16. Разъемные соединения. ГОСТ 2.311-68 Резьбы. ГОСТ 2.315-68
17. Соединения крепежными деталями. Винтовые, болтовые и шпилечные соединения
18. Правила выполнения сборочных чертежей. Выполнение сборочных чертежей изделий по чертежам деталей .
19. Выполнение чертежей деталей по сборочным чертежам изделий .
20. Геометрическое моделирование трехмерных объектов . Редактирование двух- и трехмерных объектов.
21. Язык графического программирования LISP.

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов

1.	Какая прямая изображается на фронтальной плоскости проекций - параллельно оси Z23, а на горизонтальной плоскости проекций - параллельно Y13?
2.	Укажите все правильные варианты ответов. Какой из графических редакторов позволяет преобразовывать 2D чертежи в 3D без предварительного преобразования?
3.	Какой из графических редакторов позволяет создавать коды программ на языке LISP?
4.	Какая прямая изображается на фронтальной плоскости проекций - как точка, а на горизонтальной плоскости проекций - перпендикулярно оси X12?
5.	Какая прямая на фронтальной и на горизонтальной плоскостях проекций имеет разные по знаку углы наклона относительно оси X12?
6.	Какая прямая изображается на горизонтальной плоскости проекций - как точка, а на фронтальной плоскости проекций - перпендикулярно оси X12?
7.	Для какого 3Dпринтера возможно использование слайсера Cura ?
8.	Какая плоскость изображается на фронтальной и горизонтальной плоскостях проекций - как прямые линии перпендикулярные оси X12?

9.	Какой из графических редакторов использует векторный способ получения изображения?
10.	Какая плоскость изображается на профильной плоскости проекций - как прямая линия?
11.	Какая плоскость изображается на фронтальной плоскости проекций - как прямая линия?
12.	Какая плоскость изображается на горизонтальной плоскости проекций - как прямая линия?
13.	Какие точки, расположенные на поверхностях вращения видимы на горизонтальной плоскости проекций?
14.	Какие точки, расположенные на поверхностях вращения видимы на фронтальной плоскости проекций?
15.	Какие системы координат используются при работе графического редактора КОМПАС-3D?
16.	Какое количество вариантов сечений образуется при пересечении поверхности цилиндра проецирующей плоскостью?

17.	Каким образом может быть определена точка пересечения прямой с плоскостью если они являются прямой и плоскостью общего положения?
18.	Каким образом может быть определена точка пересечения прямой с плоскостью если они являются прямой уровня и плоскостью частного положения?
19.	Каким образом может быть построен перпендикуляр к плоскости на горизонтальной плоскости проекций?
20.	Каким образом может быть построен перпендикуляр к плоскости на фронтальной плоскости проекций?
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

25.	Перечислите графические редакторы, с которыми совместим игровой движок Unity
26.	Для каких целей используется графический редактор Unreal Engine?

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
1	Может ли использоваться в графическом редакторе КОМПАС-3D ортогональный режим черчения?
2	Каким образом может быть определена точка пересечения прямой с плоскостью если они являются прямой и плоскостью общего положения?
3	Каким образом может быть определена точка пересечения прямой с плоскостью, если они являются прямой уровня и плоскостью частного положения?
4	Каким образом может быть построен перпендикуляр к плоскости на горизонтальной плоскости проекций?

5	<p>Каким образом может быть построен перпендикуляр к плоскости на фронтальной плоскости проекций?</p>
6	<p>Какие преобразования необходимо применить к прямой общего положения для определения её натуральной величины?</p>
7	<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>
8	<p>Постройте сборочный чертеж разъемного соединения деталей в редакторе КОМПАС-3D</p>
9	<p>САПР: назначение и возможности.</p>

	<p>Дополните код программы на языке LISP, описывающий моделирование каркасного полого цилиндра</p> <pre>(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"))</pre>
	<p>Постройте сборочный чертеж неразъемного соединения деталей в редакторе КОМПАС-3D .</p>

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению 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.

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 обучающимся 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.

Методические указания для обучающихся по участию в семинарах.

Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся 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 обучающемуся 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.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;

– творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

– в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);

– в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

Требования к проведению практических занятий

Требования к проведению практических занятий находятся на локальном диске кафедры:

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

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

Методические указания для обучающихся по прохождению 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 у 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, М.В. Соколовская.** СПб.: ГУАП, 2018-64с.

Инженерная и компьютерная графика. Методические указания к выполнению лабораторных работ. Часть 2. Сост: **А.Г. Федоренко, В.А. Голубков.** СПб.: ГУАП, 2018-85 с.

Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/ работы.

Учебным планом не предусмотрено.

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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

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, 2018. - 60 с.

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 17**.

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

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