

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

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный за образовательную
программу

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

А.О. Смирнов
(инициалы, фамилия)
(подпись)
«10» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы автоматизации инженерных расчетов»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	01.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная математика и информатика
Наименование направленности	Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

д.ф.-м.н.,доц.
(должность, уч. степень, звание)
03.02.25
(подпись, дата)
А.О. Смирнов
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«03» февраля 2025 г, протокол № 02/1

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н.,доц.
(уч. степень, звание)
03.02.25
(подпись, дата)
А.О. Смирнов
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц.,к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)
03.02.25
(подпись, дата)
Н.Ю. Ефремов
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Системы автоматизации инженерных расчетов» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности «Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-2 «Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач»

ОПК-5 «Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения»

ПК-7 «Способен выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей наукоемкой продукции и процессов ее изготовления, стандартные методы и средства проектирования»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением систем автоматизированного проектирования и конструирования, разработкой программных продуктов (программного обеспечения) и проектов (проектов разработки программного продукта), программ и программной документацией, управлением процессами жизненного цикла программного продукта, использованием современных методов, средств и технологий разработки программного обеспечения.

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 дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

- получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области компьютерного моделирования, применяемых для создания моделей технических объектов
- предоставление возможности обучающимся развить и продемонстрировать навыки в области создания компьютерных моделей , необходимых для проведения инженерных расчетов.

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-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.3.1 знать математические методы, математические пакеты и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач ОПК-2.У.1 уметь адаптировать математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач ОПК-2.В.1 владеть навыками выбора математического метода для решения задачи и оценки границ применимости метода
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.3.1 знать основные алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении задач цифровизации в области профессиональной деятельности ОПК-5.У.1 уметь разрабатывать и применять алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении задач цифровизации в области профессиональной деятельности ОПК-5.В.1 владеть практическими навыками разработки и применения алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при решении задач цифровизации в области профессиональной деятельности
Профессиональные	ПК-7 Способен	ПК-7.3.1 знать методы разработки

компетенции	выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей наукоемкой продукции и процессов ее изготовления, стандартные методы и средства проектирования	математических моделей объектов автоматизации и управления ПК-7.У.1 уметь применять прикладные программные средства для анализа и синтеза моделей объектов и процессов ПК-7.В.1 владеть навыками использования пакетов и средств автоматизированного проектирования
-------------	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Компьютерная и инженерная графика»,
- «Математика. Математический анализ»,
- «Физика».

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

- «Системы компьютерного проектирования»,
- «Прикладное математическое моделирование».

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
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	6	6
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

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 6					
Раздел 1. Основы современных систем автоматизации инженерных расчетов конструкций машин и оборудования	6	4			12
Раздел 2. Методы автоматизации инженерных расчетов	6	6			12
Раздел 3. Автоматизация технологического проектирования конструкций машин и оборудования	5	7			14
Итого в семестре:	17	17			38
Итого	17	17	0	0	38

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	Тема 1.1. Интерфейс, Автоменю (демонстрация слайдов)
1	Тема 1.2. Основные принципы работы с документом (демонстрация слайдов)
1	Тема 1.3. Параметрическое черчение. Основные принципы (демонстрация слайдов)
2	Тема 2.1. Подготовка деталей для вставки в 3D сборку (демонстрация слайдов)
2	Тема 2.2. Создание локальных систем координат (ЛСК) и 3D коннекторов (демонстрация слайдов)
3	Тема 3.1. Создание 3D модели (демонстрация слайдов)
3	Тема 3.2. Конфигурации библиотек (демонстрация слайдов)
3	Тема 3.1. Создание чертежей на основе 3D модели (демонстрация слайдов)
3	Тема 3.1. Создание параметрической 3D сборки (демонстрация слайдов)

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 6					
1	Изучение общих принципов трехмерного проектирования изделий в выбранной САПР		2	1	1
2	Изучение общих принципов трехмерного проектирования изделий в выбранной САПР		2		1
3	Построение плоских эскизов		2	1	1
4	Построение плоских эскизов		2		1
5	Построение трехмерных моделей деталей		2	1	2
6	Построение трехмерных моделей деталей		2		2
7	Построение сборок		2	2	3
8	Построение сборок		2		3
9	Построение сборок		1		3
Всего			17	5	

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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	14	14
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	4	4
Домашнее задание (ДЗ)	10	10
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	38	38

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)
https://e.lanbook.com/book/179476	Кувшинов, Н. С. NanoCAD Механика. Инженерная 2D и 3D компьютерная графика : учебное пособие / Н. С. Кувшинов ; под редакцией А. М. Плаксина. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 528 с. — ISBN 978-5-97060-839-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
https://e.lanbook.com/book/131711	Кувшинов, Н. С. Nanocad Plus 10. Адаптация к учебному процессу : учебное пособие / Н. С. Кувшинов. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 344 с. — ISBN	

	978-5-97060-731-2. — 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://normasoft.com/products	Продукты nanoCAD

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
	Не предусмотрено

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	24-12
2	Специализированная лаборатория «Компьютерный класс»	24-12

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
Дифференцированный зачёт	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; – 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	Возможности системы NanoCAD. Достоинства параметрического проектирования. Система NanoCAD, особенности параметризации.	ОПК-2.3.1
2	Предназначение системы NanoCAD Механика. Возможности и преимущества NanoCAD Механика.	ОПК-2.У.1
3	Функции системы NanoCAD. Возможности системы NanoCAD для оформления конструкторской документации	ОПК-2.В.1
4	Элементы построения в NanoCAD Элементы изображения в NanoCAD	ОПК-5.3.1
5	Основные элементы интерфейса NanoCAD Переменная в NanoCAD	ОПК-5.У.1
6	Внешние и скрытые переменные в NanoCAD Типы булевой операции в NanoCAD Отличие вещественной переменной от текстовой в NanoCAD	ОПК-5.В.1
7	Функции работы с переменными в NanoCAD База данных в NanoCAD Сущность команды «Штриховка» в системе NanoCAD	ПК-7.3.1
8	Основные понятия в системе NanoCAD 3D Основные операции 3D моделирования	ПК-7.У.1
9	Основные возможности NanoCAD Механика. Методы проектирования в NanoCAD Механика	ПК-7.В.1
10	Какое разрешение имеют файлы NanoCAD Какие типы массивов есть в Платформе NanoCAD	ПК-7.В.1
11	Основные форматы: определение, обозначение и размеры.	ОПК-2.3.1
12	Инструменты доступны для создания различных видов проекций в NanoCad.	ОПК-2.У.1
13	Разрезы. Их отличие от сечений.	ОПК-2.В.1
14	Линии чертежа (штриховая, штрихпунктирная тонкая). Начертание, толщина, применение. В каких пределах выбирается толщина штриховой линии?	ОПК-5.3.1
15	Работа со слоями в NanoCad.	ОПК-5.У.1
16	Линии чертежа (штриховая, волнистая). Начертание, толщина, применение. В каких пределах выбирается толщина волнистой линии?	ОПК-5.В.1
17	Схема расположения основных видов. Какое изображение на чертеже принято за главное?	ПК-7.3.1
18	Расположение размерных чисел по отношению к размерным линиям.	ПК-7.У.1
19	Инструменты, используемые для создания и редактирования текста на чертеже в NanoCad.	ПК-7.В.1
20	Технический рисунок. Определение, правила выполнения.	ПК-7.В.1
21	Аксонметрические проекции. Определение, правила выполнения.	ОПК-2.3.1

22	Сплошная основная толстая. Каково назначение и начертание.	ОПК-2.У.1
23	Сопряжение. Определение, основные случаи сопряжений.	ОПК-2.В.1
24	Масштабы изображения, установленные стандартом.	ОПК-5.3.1
25	Обозначение на чертежах разреза и сечения.	ОПК-5.У.1
26	Использование штриховки, угол наклона штриховки, толщина линий штриховки. Инструменты для выполнения.	ОПК-5.В.1
27	Условные обозначения штриховки для различных материалов.	ПК-7.3.1
28	Основные функции программы NanoCad для черчения.	ПК-7.У.1
29	Линии чертежа (сплошная тонкая, штриховая). Начертание, толщина, применение. В каких пределах выбирается толщина волнистой линии?	ПК-7.В.1
30	Схема расположения основных видов. Какое изображение на чертеже принято за главное?	ПК-7.В.1
31	Деление окружности на равные 5 и 6 частей.	ОПК-2.3.1
32	Способ экспорта в NanoCad.	ОПК-2.У.1
33	Оформление чертежа.	ОПК-2.В.1
34	Инструменты и методы выполнения операции сопряжения на чертеже в программе NanoCad.	ОПК-5.3.1
35	Проекция точки.	ОПК-5.У.1

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	Какие системы предназначены для управления взаимоотношениями с заказчиками? Выберите один ответ или несколько ответов: 1. CRM (Customer Requirement Management) 2. ERP (Enterprise Resource Planning) 3. MRP-2 (Manufacturing Requirement Planning) 4. MES (Manufacturing Execution System)	ОПК-5.3.1
2	Автоменю в окне программы NanoCad содержит: поля для изменения текущих установок элементов изображения команды NanoCad в виде пиктограмм. Выберите один ответ: 1. опции текущей команды 2. текстовое меню команд NanoCad 3. способность ПО быть перенесенным из одной среды (аппаратного/программного) в другое	ОПК-2.В.1
3	Как называют отыскание оптимальной системы?	ОПК-5.В.1

	<p>Выберите один ответ или несколько ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. математический синтез 2. инженерный синтез 3. глобальный синтез 4. синтезом системы 5. эвристический синтез 6. векторный синтез 	
4	<p>Какая модель данных требует от программиста и пользователя понимания типов записей, связей и их отношений?</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 сетевая модель БД 2 иерархическая модель БД 3 реляционная модель БД 	ОПК-5.3.1
5	<p>PDM/PLM/TDM –системы служат для....</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> А) описания моделирования систем Б) разработки модели виртуального производства В) для управления проектными данными Г) для обеспечения процедур автоматизированного проектирования 	ПК-2.У.1
6	<p>В результате проведения научно-исследовательских работ создана система уравнений регрессии для управления качеством производимой продукции. К какой системе относится полученная документация?</p> <p>Выберите один ответ или несколько ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> А) CAE-система (функциональное проектирование) Б) CAD-система (конструкторское проектирование) В) CAM-система (технологическая подготовка производства) Г) PDM-система (управление проектными данными) Д) SCM-система (управление цепочками поставок) 	ПК-7.3.1
7	<p>В результате проведения научно-исследовательских работ создана документация для решения поставленной задачи. К какой системе относится полученная документация?</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> А) CAE-система (функциональное проектирование) Б) CAD-система (конструкторское проектирование) В) CAM-система (технологическая подготовка производства) Д) SCM-система (управление цепочками поставок) Г) PDM-система (управление проектными данными) 	ПК-7.У.1
8	<p>Основной операцией при анализе систем является...</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> А) агрегирование Б) декомпозиция В) структуризация Г) формализация 	ОПК-5.3.1
9	<p>Совокупность взаимосвязанных элементов, выделенных из окружающей среды и взаимодействующих с ней как единое целое это-.....</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> А) атрибут Б) система В) параметр Г) элемент 	ПК-7.В.1

10	<p>8. это комплекс средств автоматизации проектирования, взаимосвязанных с необходимыми подразделениями проектной организации или коллективом специалистов выполняющих проектирование</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>А) CALS</p> <p>Б) ИЭТР</p> <p>В) САПР</p> <p>Г) FDM</p>	ПК-7.3.1
11	<p>Какая типовая операция требуется для использования алгоритма проектирования пооперационной технологии?</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>А) выполнение расчётов, формулирование выводов</p> <p>Б) анализ выбранной информации</p> <p>В) принятие проектных решений</p> <p>Г) оформление проектных решений в виде, удобном для дальнейшего использования (на последующих стадиях проектирования, при изготовлении или эксплуатации изделия)</p> <p>Д) поиск и выбор из всевозможных источников нужной информации</p>	ПК-2.У.1
12	<p>Установите соответствие между моделями и их классификационными признаками:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. позволяющие найти наилучший результат 2. минимизации затрат времени на ожидание в очереди и времени простоев каналов обслуживания 3. с различными вероятностными результатами 4. с однозначно определенными результатам 	ОПК-5.3.1
13	<p>Команда, создающая простейшие геометрические 3D элементы в CAD-системах, не требующая создания эскизов.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Примитивы 2. Прямая 3. Отображение резьбы 4. Массив 	ОПК-5.В.1
14	<p>В какой программе для построения эскиза используется метод предварительного нанесения эскиза с последующим его образмериванием и/или предварительное нанесение вспомогательных прямых</p> <p>Выберите один ответ или несколько ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Компас 2. Вертикаль 3. Solidworks 4. NanoCad 	ОПК-2.3.1
15	<p>Программа НЕ являющаяся CAE-системой</p> <p>Выберите один ответ или несколько ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ansys 2. Компас 3. NanoCad 4. Invertor 	ОПК-2.3.1
16	<p>Системы, предназначенные непосредственно для моделирования двумерных или трехмерных проектов, а также для создания технологической и конструкторской документации.</p>	ОПК-2.У.1

	<p>Выберите один ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CAE 2. CAM 3. PDM 4. CAD 	
17	<p>Что такое NURBS моделирование в САПР?</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Это метод, при котором форма объекта определяется набором числовых параметров. 2. Это метод, при котором форма объекта определяется его положением в пространстве. 3. Это метод, при котором форма объекта определяется непосредственным взаимодействием с моделью, без использования параметров. 4. Это метод, при котором форма объекта определяется с помощью математических функций, известных как неоднородные рациональные сплайны. 	ПК-2.В.1
18	<p>Какой формат в основном применяется для передачи 2D-изображений в другие CAD-программы для просмотра и редактирования.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. DXF 2. DWG 3. STEP 4. SLDPART 	ОПК-5.У.1
19	<p>Какой универсальный формат содержит информацию включающую в себя принципиальную схему, каркас, поверхность произвольной формы или представления твердотельного моделирования.</p> <p>Выберите один ответ или несколько ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. STEP 2. IGES 3. DXF 4. SLDPART 	ОПК-5.В.1
20	<p>Установите последовательность разработки динамических моделей:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. определяются факторы, которые описываются в модели уровнями и темпами 2. формируется сеть потоков модели 3. выполняется анализ зафиксированных в разработанной диаграмме цепочек причинно-следственных связей 4. разрабатывается причинно-следственная диаграмма модели 	ОПК-5.У.1
21	<p>Как построить рабочую плоскость под углом NanoCad?</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В поле построения рабочей плоскости выбрать «Плоскость под углом» 2. Построить рабочую плоскость, перейти в её параметры, открыть подменю «Преобразования» и выбрать «Перемещение по X/Y/Z» 3. Построить рабочую плоскость и вращать её «стрелкой» 4. Все указанные варианты ответов правильные 	ОПК-2.У.1
22	<p>За что отвечает операция «Булевая» в NanoCad?</p> <p>Выберите один ответ или несколько ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Позволяет вытянуть 3D профиль в разные стороны 2. Операция, которая позволяет объединять или разделять объекты 	ОПК-2.3.1

	с использованием логических выражений 3. Произвести вращение детали 4. Создать сечение детали	
23	Чтобы вставить деталь в 3D сборку нужно воспользоваться функцией? Выберите один ответ: 1. 3D Фрагмент 2. Создать 3D фрагмент 3. Внешняя модель 4. Ссылочный элемент	ПК-7.3.1
24	Что такое параметрическое моделирование и какие преимущества оно предоставляет в рамках инженерного проектирования? Выберите один ответ или несколько ответов: 1. Метод моделирования, основанный на задании параметров и зависимостей между ними 2. Процесс создания нелинейных моделей 3. Моделирование объектов с использованием сферических координат 4. Метод ручного моделирования	ПК-7.У.1
25	Какие типы алгоритмов используются для автоматизации процесса проектирования в САПР? Выберите один ответ или несколько ответов: 1. Генетические алгоритмы 2. Метод Монте-Карло 3. Метод главных компонент 4. Метод К-ближайших соседей	ПК-2.В.1
26	Какие выгоды приносит использование САПР в инженерной деятельности? Выберите один ответ или несколько ответов: 1. Увеличение времени на проектирование 2. Улучшение качества проектов 3. Сокращение времени на выполнение работ 4. Возможность проведения финансового анализа	ОПК-5.У.1
27	Когда был разработан ряд серий международных стандартов, представляющих CALS-технологии? Выберите один ответ: 1. 1990 2. 1889 3. 1994 4. 1876	ПК-7.В.1
28	Набор рёбер, образующий один замкнутый контур. Является элементом, ограничивающим поверхность грани. Выберите один ответ или несколько ответов: 1. Твердое тело 2. Листовое тело 3. Вершина 4. Цикл	ОПК-5.У.1
29	По функциональному характеру САМ-, CAD-системы принято делить на: Выберите один ответ: 1. 2 уровня 2. 4 уровня	ПК-7.У.1

	3. 3 уровня 4. 1 уровня	
30	Подсистема трехмерного твердотельного моделирования NanoCad построена на геометрическом ядре... Выберите один ответ или несколько ответов: 1. CGM. 2. Parasolid. 3. GRANITE. 4. ACIS.	ОПК-2.В.1
31	Комплекс средств автоматизации проектирования, взаимосвязанных с необходимыми подразделениями проектной организации или коллективом специалистов, выполняющих проектирование Выберите один ответ или несколько ответов: 1. ИЭТР. 2. FDM. 3. САПР. 4. CALS.	ПК-2.У.1
32	Какая из САПР-систем не является Российской Выберите один ответ или несколько ответов: 1. NanoCad. 2. AutoCad. 3. Компас. 4. NanoCad.	ОПК-2.3.1
33	В чем преимущество векторной графики? Выберите один ответ или несколько ответов: 1. независимо от степени сжатия или расширения пропорции изображений остаются неизменными. 2. степень сжатия и расширение сильно влияют на пропорции изображений. 3. Такой тип файлов трудно поддается редактированию 4. Файлы такого типа имеют большой вес.	ПК-7.3.1
34	Вызов команд в NanoCad осуществляется ... Выберите один ответ или несколько ответов: 1. с помощью пиктограмм на инструментальных панелях; 2. путём выбора из текстового меню; 3. с помощью клавиатуры (используя зарезервированную комбинацию или последовательность нажатия клавиш для запуска команды). 4. всеми перечисленными способами.	ОПК-2.У.1
35	Чертежи, в системе NanoCad, имеют расширение: Выберите один ответ: 1. cdw 2. frw 3. m3d 4. txt	ОПК-5.В.1
36	С помощью каких команд можно построить эскиз в программе NanoCad? Выберите один ответ или несколько ответов: 1. Построение и чертеж 2. Эскиз и ограничения 3. Построение, чертеж и эскиз, ограничения	ОПК-2.У.1

	4. Нет правильных ответов	
37	<p>Что формируется на основе замкнутого 3D-профиля?</p> <p>Выберите один ответ или несколько ответов:</p> <p>1. поверхность</p> <p>2. твердое тело</p> <p>3. деталь</p> <p>4. эскиз</p>	ПК-7.У.1
38	<p>Сколько вершин может содержать в себе замкнутое ребро?</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>1. поверхность</p> <p>2. твердое тело</p> <p>3. деталь</p> <p>4. эскиз</p>	ПК-2.В.1
39	<p>Сколько типов булевой операции существует в программе NanoCad</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>1. 5</p> <p>2. 2</p> <p>3. 3</p> <p>4. 6</p>	ОПК-2.В.1
40	<p>Сколько методов проектирования существует в программе NanoCad:</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>1. 7</p> <p>2. 6</p> <p>3. 3</p> <p>4. 8</p>	ОПК-2.В.1

Примечание.

Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) 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 тип) 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 тип) 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 тип) 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 тип) 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
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

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.

Структура предоставления лекционного материала:

- вводная часть (тема, цель и основные вопросы лекции);
- основная часть (в соответствии с вопросами);
- управляемая дискуссия по проблемным вопросам;
- заключительная часть (выводы и рекомендации к лабораторным занятиям)

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

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

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

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

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

Требования к проведению практических занятий

- Наличие оборудованного компьютерного класса
- Наличие требуемого программного обеспечения

11.3. 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;

11.4. 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.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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