



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Начертательной геометрии и инженерной графики

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Компьютерная графика

направление подготовки/специальность 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются получение знаний, умений и навыков в области компьютерного моделирования; ознакомление с принципами построения современных систем автоматизированного проектирования и работы с графической информацией в этих системах; развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу плоскостных и пространственных форм и отношений; способности воспринимать идеи, заложенные другими разработчиками в чертежно-конструкторскую документацию и создавать собственные проекты.

Задачами освоения дисциплины являются обучение студентов теоретическим основам отображения геометрических объектов и отношений между ними как составляющих информационного языка решения инженерно-геометрических задач графическими способами в рамках разработки цифровой модели объекта, что необходимо для эффективного изучения общенаучных и специальных дисциплин, а также решения профессиональных задач в будущей проектной деятельности в соответствии с CALS- и BIM- концепциями.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
--------------------------------	--	--

<p>ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1 Определяет перечень задач для достижения поставленной цели с применением информационных технологий</p>	<p>знает способы создания чертежно-графической документации средствами двумерной графики с использованием средств автоматизированного проектирования; способы построения трехмерных моделей строительных объектов и конструкций; способы построения рабочих чертежей и спецификаций по созданным трехмерным моделям в современных программах автоматизированного проектирования; стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), положения и инструкции по оформлению технической документации.</p> <p>умеет работать с текстовой документацией (спецификации, групповые спецификации, покупные ведомости, пояснительные записки и пр.), сопровождающей проектно-конструкторскую документацию на изделие; работать с САПР по созданию 3-D моделей изделий, в том числе являющихся объектами профессиональной деятельности; уметь выполнять чертежи по выполненным 3-D моделям; уметь выполнять текстовые документы, сопровождающие графическую документацию, в том числе с использованием современных САПР. Читать чертежи и схемы, выполнять технические изображения объектов строительства в параметрическом режиме в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, СПДС; применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации.</p> <p>владеет подготовки проектной документации с использованием средств автоматизированного проектирования в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, СПДС.</p>
--	---	--

<p>ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.2 Предлагает способ и средство решения задачи профессиональной деятельности с учетом возможностей информационных технологий</p>	<p>знает способы создания чертежно-графической документации средствами двумерной графики с использованием средств автоматизированного проектирования; способы построения трехмерных моделей; способы построения рабочих чертежей и спецификаций по созданным трехмерным моделям в современных программах автоматизированного проектирования.</p> <p>умеет использовать программное обеспечение автоматизированных систем для поддержки современного цикла проектных работ: построить модель процесса; выпускать графическую рабочую документацию.</p> <p>владеет практическими навыками создания и оформления конструкторской документации (графической и текстовой) в системах автоматизированного проектирования (рабочие и сборочные чертежи деталей, спецификации, расчеты, таблицы, пояснительные записки) согласно ЕСКД.</p>
--	--	---

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.15 основной профессиональной образовательной программы 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и относится к обязательной части учебного плана.

Материал дисциплины базируется на знаниях студентов, полученных в рамках изучения дисциплины «Начертательная геометрия». Для освоения дисциплины «Компьютерная графика» студенту необходимо знать теоретические основы отображения геометрических объектов; основы создания чертежно-графической документации; правила разработки и оформления чертежей объектов строительства в соответствии со стандартами ЕСКД, СПДС.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Информационное моделирование в строительстве (ВИМ)	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6
2	Основы архитектурно-строительных конструкций	ОПК-5.3
3	Моделирование электротехнических систем	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
4	Компьютерное проектирование электрических систем зданий (ВИМ-технологии)	ПК-1.1, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6
5	Электроснабжение зданий и городской среды	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			2
Контактная работа	32		32
Практические занятия (Пр)	32	0	32
Иная контактная работа, в том числе:			
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)			
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))			
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача			
Часы на контроль	4		4
Самостоятельная работа (СР)	36		36
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	72		72
зачетные единицы:	2		2

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Понятие о компьютерной графике. Геометрическое моделирование и его задачи. САД- системы как часть САПР.										
1.1.	Основные области применения компьютерной графики и ее компонентов. Краткая характеристика базовых классов и систем компьютерной графики.	2			2				4	6	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.	2 раздел. Ознакомление с интерфейсом приложения КОМПАС-ГРАФИК. Трехмерное твердотельное параметрическое моделирование в КОМПАС 3D.										
2.1.	Основные приемы выполнения двумерных чертежей в КОМПАС-ГРАФИК.	2			2				2	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.2.	Основные приемы редактирования в КОМПАС-ГРАФИК.	2			2				2	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.3.	Введение в трехмерное моделирование.	2			2				4	6	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.4.	Стратегия 3D моделирования. Ассоциативный чертеж модели.	2			4				4	8	ОПК-1.1, ОПК-1.2
3.	3 раздел. Проектирование в NanoCAD. Основные элементы интерфейса.										
3.1.	Общая методика работы в NanoCAD. Работа с файлами. Построение простейших объектов - примитивов.	2			2				2	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2
3.2.	Общая методика работы в NanoCAD. Редактирование объектов на чертеже.	2			2				2	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2

3.3.	Работа с приложением NanoCAD СПДС.	2			2			2	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2
3.4.	Создание размерного стиля в соответствии с ЕСКД.	2			2			2	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2
3.5.	Выполнение архитектурно-строительного чертежа жилого дома с использованием системы автоматизированного проектирования NanoCAD.	2			2			2	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2
3.6.	Выполнение архитектурно-строительного чертежа жилого дома с использованием системы автоматизированного проектирования NanoCAD.	2			2			4	6	ОПК-1.1, ОПК-1.2
3.7.	Выполнение архитектурно-строительного чертежа жилого дома с использованием системы автоматизированного проектирования NanoCAD.	2			2			2	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2
3.8.	Выполнение архитектурно-строительного чертежа жилого дома с использованием системы автоматизированного проектирования NanoCAD.	2			2			4	6	ОПК-1.1, ОПК-1.2
3.9.	Оформление архитектурно-строительного чертежа жилого дома.	2			2				2	ОПК-1.1, ОПК-1.2
3.10.	Оформление архитектурно-строительного чертежа жилого дома.	2			2				2	ОПК-1.1, ОПК-1.2
4.	4 раздел. Контроль									
4.1.	Зачет	2							4	ОПК-1.1, ОПК-1.2

5.1. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Основные области применения компьютерной графики и ее компонентов. Краткая характеристика базовых классов и систем компьютерной графики.	Виды компьютерной графики. Основные форматы графических файлов. Геометрическое моделирование и его задачи. Обзор САД-систем (легкие, среднего и тяжелого уровня системы САПР). Основные области применения компьютерной графики и ее компонентов. Краткая характеристика базовых классов и систем компьютерной графики (инженерная, деловая, научная, иллюстративная). Виды компьютерной графики (растровая, векторная, фрактальная). Основные форматы графических файлов. Знакомство с ЭУМК дисциплины в структуре электронной образовательной среды вуза.
2	Основные приемы выполнения двумерных чертежей в	Основные элементы интерфейса. Работа с геометрическими объектами. Инструментальная панель «Геометрия». Построение основных

	КОМПАС-ГРАФИК.	геометрических объектов. Панель свойств: параметры объектов и способы их задания; выбор стиля линий; использование системы помощи. Обеспечение точности построений: глобальные и локальные привязки; использование вспомогательных прямых; режим ортогонального черчения. Приемы простановки размеров (линейный, диаметральный, радиальный). Ввод текстовых надписей и оформление чертежа.
3	Основные приемы редактирования в КОМПАС-ГРАФИК.	Основные приемы редактирования в КОМПАС-ГРАФИК. Основные приемы редактирования. Способы выделения объектов. Удаление. Усечение и выравнивание объектов. Симметрия. Сдвиг объектов. Поворот объектов. Деформация по величине. Деформация по базовой точке. Простое копирование с указанием. Редактирование параметров объектов.
4	Введение в трехмерное моделирование.	Формообразующие операции. Задание поверхностей в параметрическом режиме системы геометрического моделирования. Изучение зависимостей и связей. Общие сведения о системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D. Основные элементы интерфейса КОМПАС-3D. Предварительная настройка системы. Общие принципы моделирования твердых тел. Требования к эскизам. Определение свойств детали. Операции твердотельного моделирования: выдавливания; вращения; элемент по траектории; операция по сечениям.
5	Стратегия 3D моделирования. Ассоциативный чертеж модели.	Основные приемы 3D-моделирования. Общие сведения о рабочих и ассоциативных чертежах. Создание ассоциативного чертежа детали по выполненной модели. Выбор ориентации для главного вида. Создание и настройка чертежа. Параметризация в чертежах. Создание стандартных видов. Управление масштабом вида. Перемещение видов, компоновка чертежа, понятие текущего вида. Проекционные связи между видами. Создание разреза и создание местного разреза. Создание выносного элемента. Простановка размеров. Передача размеров и обозначений из модели в чертеж.
6	Общая методика работы в NanoCAD. Работа с файлами. Построение простейших объектов - примитивов.	Работа с файлами чертежей. Работа с командами. Построение простейших объектов-примитивов. Создание объектов: отрезок; полилиния; прямоугольник; окружности и дуги; работа с абсолютными и относительными координатами; ввод полярных координат. Слои; режимы рисования; шаговая привязка; сетка; создание шаблонов; создание шаблона строительного чертежа.
7	Общая методика работы в NanoCAD. Редактирование объектов на чертеже.	Редактирование объектов на чертеже. Редактирование объектов: копирование; массив; зеркальное отображение; растягивание, удлинение, увеличение и обрезка объектов; масштаб.
8	Работа с приложением NanoCAD СПДС.	Управление объектами: создание блоков; работа с блоками. Создание сетки координационных осей. Создание динамических блоков: дверь, окно. Вставка блоков на плане.
9	Создание размерного стиля в соответствии с ЕСКД.	Нанесение размеров. Размерные стили. Простановка размеров, создание размерного стиля в соответствии с ЕСКД. Создание однострочного и многострочного текста. Создание и настройка листов, проекта, текстовое оформление, вывод на печать.
10	Выполнение архитектурно-строительного чертежа жилого дома	Построение плана жилого дома. Создание и настройка основных параметров чертежа. Создание слоев. Нанесение координационных осей.

	с использованием системы автоматизированного проектирования NanoCAD.	
11	Выполнение архитектурно-строительного чертежа жилого дома с использованием системы автоматизированного проектирования NanoCAD.	Построение плана жилого дома. Вычерчивание наружных стен, перегородок. Редактирование пересечения стен и перегородок. Вычерчивание оконных, дверных проемов. Создание блоков "дверь", "окно". Создание чертежа лестницы.
12	Выполнение архитектурно-строительного чертежа жилого дома с использованием системы автоматизированного проектирования NanoCAD.	Построение чертежа разреза жилого дома. Выполнение разреза: построение вертикальных разбивочных осей несущих конструкций стен и колонн, линии уровня, контуров наружных и внутренних стен, перегородок, оконных и дверных проемов. Нанесение высотных отметок и размеров.
13	Выполнение архитектурно-строительного чертежа жилого дома с использованием системы автоматизированного проектирования NanoCAD.	Построение чертежа фасада жилого дома. Выполнение фасада: построение разбивочных осей, общего контура здания, оконных и дверных проемов, балконов, вентиляционных и дымовых труб на крыше, знаков высотных отметок.
14	Оформление архитектурно-строительного чертежа жилого дома.	Оформление архитектурно-строительного чертежа жилого дома. Перенос изображений на формат. Выполнение надписей на чертеже. Простановка размеров на чертеже. Выполнение экспликации помещений.
15	Оформление архитектурно-строительного чертежа жилого дома.	Подготовка чертежа к печати. Пространство "Модель" и пространство "Лист".

5.2. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Основные области применения компьютерной графики и ее компонентов. Краткая характеристика базовых классов и систем компьютерной графики.	Обзор CAD/CAM/CAE систем. Зарубежные CAD - системы и их краткая характеристика. Зарубежные CAM - системы и их краткая характеристика. Зарубежные CAE - системы и их краткая характеристика. Отечественные CAE - системы и их краткая характеристика. Отечественные CAM - системы и их краткая характеристика. Отечественные CAD - системы и их характеристика.
2	Основные приемы	Технологические обозначения.

	выполнения двумерных чертежей в КОМПАС-ГРАФИК.	Нанесение шероховатости и допусков расположения на чертеже. ГОСТ 2.309-73 ЕСКД.
3	Основные приемы редактирования в КОМПАС-ГРАФИК.	Заполнение основной надписи. Заполнение ячеек основной надписи: выбор материала, обозначение, наименование изделия, сохранение объекта. ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД.
4	Введение в трехмерное моделирование.	Моделирование конструктивных элементов в КОМПАС 3D. Работа с приложениями - библиотеками. Моделирование проточки для выхода резьбы, канавки для выхода шлифовального круга.
5	Стратегия 3D моделирования. Ассоциативный чертеж модели.	Моделирование конструктивных элементов в КОМПАС 3D. Моделирование шпоночного паза. ГОСТ 23360-78 "Соединения шпоночные с призматическими шпонками".
6	Общая методика работы в NanoCAD. Работа с файлами. Построение простейших объектов - примитивов.	Создание сложных объектов в NanoCAD. Построение и использование полилиний (дуг). Базовая методика построения полилиний.
7	Общая методика работы в NanoCAD. Редактирование объектов на чертеже.	Редактирование объектов с помощью "ручек". Растягивание, перемещение, поворот, масштабирование, зеркальное отображение объектов при помощи "ручек".
8	Работа с приложением NanoCAD СПДС.	Создание блоков с атрибутами и их использование. Создание блока с атрибутом. Вставка блока.
9	Создание размерного стиля в соответствии с ЕСКД.	Правила размещения размеров в условиях ограниченного пространства. Размещение размеров при помощи настроек и вручную.
10	Выполнение архитектурно-строительного чертежа жилого дома с использованием системы автоматизированного проектирования NanoCAD.	Практика использования слоев в NanoCAD. Быстрое перемещение элементов чертежа с одного слоя на другой. Переключение, переименование, удаление слоев.
11	Выполнение архитектурно-строительного чертежа жилого дома с использованием системы автоматизированного проектирования NanoCAD.	Создание сложных объектов в NanoCAD. Методика построения мультилиний. Редактирование мультилиний.
12	Выполнение архитектурно-строительного чертежа жилого дома с использованием системы автоматизированного проектирования	Создание штриховки. Задание вида и параметров штриховки. Дополнительные параметры штриховки.

	NanoCAD.	
13	Выполнение архитектурно-строительного чертежа жилого дома с использованием системы автоматизированного проектирования NanoCAD.	Вычисление площади и периметра плоских объектов. Вычисление площади и периметра плоских объектов.

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Важнейшим этапом изучения дисциплины "Компьютерная графика" является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий. Самостоятельная работа по данному курсу направлена на углубление и закрепление знаний, развитие практических умений, а также углубленное изучение отдельных разделов дисциплины. Необходимой составляющей самостоятельной работы является выполнение заданий, направленных на формирование универсальных алгоритмических навыков. Особенность данной формы самостоятельной работы состоит в систематической практической деятельности обучающегося.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал закрепляется по темам дисциплины согласно РПД. Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ознакомиться с методическими рекомендациями к выполнению графических работ;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет.

Зачет проводится по расписанию сессии.

Форма проведения зачета – письменная (итоговый тест).

Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Основные области применения компьютерной графики и ее компонентов. Краткая характеристика базовых классов и систем компьютерной графики.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Устный опрос.
2	Основные приемы выполнения двумерных чертежей в КОМПАС-ГРАФИК.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Проверка выполнения упражнений.
3	Основные приемы редактирования в КОМПАС-ГРАФИК.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Проверка выполнения упражнений.
4	Введение в трехмерное моделирование.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Проверка выполнения упражнений.
5	Стратегия 3D моделирования. Ассоциативный чертеж модели.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Проверка выполнения упражнений, индивидуального задания.

6	Общая методика работы в NanoCAD. Работа с файлами. Построение простейших объектов - примитивов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Проверка выполнения упражнений.
7	Общая методика работы в NanoCAD. Редактирование объектов на чертеже.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Проверка выполнения упражнений
8	Работа с приложением NanoCAD СПДС.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Проверка выполнения упражнений
9	Создание размерного стиля в соответствии с ЕСКД.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Проверка выполнения упражнений.
10	Выполнение архитектурно-строительного чертежа жилого дома с использованием системы автоматизированного проектирования NanoCAD.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Устный опрос.
11	Выполнение архитектурно-строительного чертежа жилого дома с использованием системы автоматизированного проектирования NanoCAD.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Устный опрос.
12	Выполнение архитектурно-строительного чертежа жилого дома с использованием системы автоматизированного проектирования NanoCAD.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Проверка индивидуального задания.
13	Выполнение архитектурно-строительного чертежа жилого дома с использованием системы автоматизированного проектирования NanoCAD.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Проверка индивидуального задания.
14	Оформление архитектурно-строительного чертежа жилого дома.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Проверка индивидуального задания.
15	Оформление архитектурно-строительного чертежа жилого дома.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Проверка индивидуального задания.
16	Зачет	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Итоговый тест.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Комплект упражнений

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2).

1. Графическое упражнение "Геометрические построения в Компас-ГРАФИК"
2. Графическое упражнение "Редактирование объектов в Компас-ГРАФИК"
3. Графическое упражнение "Создание твердотельных моделей в Компас-3D"
4. Графическое упражнение "«Построение простейших объектов-примитивов»".
5. Графическое упражнение "Редактирование объектов на чертеже".
6. Графическое упражнение "Свойства объекта на чертеже. Размеры. Размерные стили".
7. Графическое задание "Выполнение графической работы "План жилого дома" в NanoCAD.

Индивидуальные задания

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2)

8. Индивидуальное графическое задание "Выполнение архитектурно-строительного чертежа жилого дома" (Коттедж) в NanoCAD.

Комплект тестовых заданий

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2)

9. Итоговый тест

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

Оценка «отлично» (зачтено)	знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
-------------------------------	---

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Требования ГОСТ к выполнению архитектурно-строительных чертежей:

- форматы; масштабы; шрифты на строительных чертежах; основная надпись; типы линий и их применение для нанесения изображений элементов зданий; координационные оси; требования по выполнению планов этажей и простановки размеров на них; требования к фасадам и разрезам и простановки размеров на них; требования по выполнению спецификаций и экспликаций.

2. Интерфейс NanoCAD. Лента: содержание и краткая характеристика вкладок. Панели инструментов: рисование; редактирование; аннотации; слои; блок; утилиты.

3. Настройка и создание панелей. Настройка параметров чертежа. Вспомогательные режимы работы.

4. Средства обеспечения точности геометрических построений. Объектная привязка.

Средства автоотслеживания. Полярное отслеживание. Объектное отслеживание. Ручки.

Редактирование объектов с помощью ручек.

5. Слои. Настройка и создание слоёв. Распределение объектов по слоям.

6. Команды рисования: отрезок, полилиния, круг, многоугольники и т.д. Вычерчивание вспомогательных линий: прямая, луч. Штриховка, градиент.

7. Редактирование штриховки и градиента. Команды редактирования: копирование, смещение, перенос и т.д.

8. Атрибуты блоков. Создание блоков в документе и на диске. Вставка блоков.

Редактирование блоков.

9. Создание стилей текста. Создание однострочного текста. Создание многострочного текста.

Редактирование текста.

10. Размеры. Размерные стили. Редактирование размеров.

11. Создание таблиц.

12. Новое в КОМПАС – 3D. Пользовательский интерфейс. Общие усовершенствования.

Трёхмерное моделирование. Изменения и новое в библиотеках.

13. Параметрические возможности графических редакторов.

14. Назначение и возможности систем трёхмерного твердотельного параметрического моделирования.

15. Порядок построения модели в 3D системе (эскизы, возможные операции, вспомогательные построения, параметрические св-ва).

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Выполнить практическое задание №1: по заданному наглядному изображению выполнить 3-D модель детали и ее ассоциативный чертеж (выбрать главный вид, вид сверху, вид слева; выполнить необходимые разрезы; нанести размеры согласно ГОСТ 2.307-68; заполнить основную надпись). Деталь выполняется в масштабе 1:1, чертеж на формате А4.

2. Выполнить практическое задание №2: по двум заданным видам детали выполнить 3-D модель детали, построить ее ассоциативный чертеж, показать третий вид, выполнить простой разрез на месте главного изображения; нанести необходимые размеры согласно ГОСТ 2.307-68; заполнить основную надпись. Чертежа выполнить на формате А3.

3. Выполнить практическое задание №3: по заданному наглядному изображению выполнить 3-D модель детали и ее ассоциативный чертеж; построить главный вид и выполнить необходимые вынесенные сечения; нанести необходимые размеры согласно ГОСТ 2.307-68. Чертежа выполнить на формате А3.

4. Выполнить архитектурно-строительный чертеж жилого дома (коттедж).

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены учебным планом.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля

приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в письменной форме (итоговый тест).

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач.</p> <p>Делает некорректные выводы.</p> <p>Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач.</p> <p>Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.</p> <p>Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач</p> <p>Делает корректные выводы по результатам решения задачи.</p> <p>Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий.</p> <p>Не допускает ошибок при выполнении заданий.</p> <p>Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.</p> <p>Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
-------------------	---	--	---	---

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Кувшинов Н. С., Nanocad Механика 9.0, Москва: ДМК Пресс, 2019	https://e.lanbook.com/book/131713
2	Большаков В. П., Чагина А. В., Инженерная и компьютерная графика. Изделия с резьбовыми соединениями, Москва: Юрайт, 2023	https://urait.ru/bcode/512927
3	Габидулин В. М., Основы работы в nanoCAD, Москва: ДМК Пресс, 2018	https://e.lanbook.com/book/107902
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Кувшинов Н. С., Nanocad Plus 10. Адаптация к учебному процессу, Москва: ДМК Пресс, 2019	https://e.lanbook.com/book/131711

1	Борисова А. Ю., Царева М. В., Гусакова И. М., Крылова О. В., Компьютерная графика, Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020	https://www.iprbooks.hop.ru/126048.html
---	--	---

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Курсы: Компас 3D	https://sdo.ascon.ru/
NanoCAD	https://www.nanocad.ru/
Компьютерная графика	https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=4608

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Периодические издания СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Univer_sitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Univer_sitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	http://docs.cntd.ru
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Архитектурный сайт Санкт-Петербурга «CITYWALLS»	http://www.citywalls.ru

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
КОМПАС-3D Машиностроение и строительства	Договор № АСЗ-23-00025 от 30.01.2023 г. Лицензия бессрочная
NanoCAD (3D, Механика, Растр, СПДС, Топоплан)	Сертификат с 14.09.2022

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
44. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет

44. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ.
44. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.