



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Начертательной геометрии и инженерной графики

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«29» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Компьютерная графика

направление подготовки/специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Подъемно-транспортные,
строительные, дорожные средства и оборудование

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

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, решение инженерно-геометрических задач графическими способами в рамках разработки цифровой модели объекта, что необходимо для эффективного изучения общенаучных и специальных дисциплин, изучение принципов и технологий получения инженерно- конструкторской документации с помощью современных систем автоматизированного проектирования.

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
ОПК-2 Способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности;	ОПК-2.3 Демонстрирует применение специализированного программного обеспечения в соответствии с заданием	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. умеет Использовать программное обеспечение автоматизированных систем для поддержки современного цикла проектных работ: построить модель процесса; выпускать графическую рабочую документацию. владеет навыками Практическими навыками создания и оформления конструкторской документации (графической и текстовой) в системах автоматизированного проектирования (рабочие и сборочные чертежи деталей, спецификации, расчеты, таблицы, пояснительные записки).

<p>ОПК-5 Способен</p> <p>применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;</p>	<p>ОПК-5.2 Демонстрирует</p> <p>применение инструментария формализации научно-технических задач</p>	<p>знает</p> <p>Теоретические основы отображения геометрических объектов и отношений между ними с помощью аппарата геометрии, совокупность положений и методов графического описания геометрических объектов и отношений между ними на основе проекционных изображений и их практическими приложениями в профессиональной деятельности.</p> <p>умеет</p> <p>Применять известные средства автоматизированного проектирования при: построении графических объектов; создании, настройке и оформлении многолистных чертежей; выводить документы на печать; создавать чертежи; использовать команды по нанесению размеров, технологических обозначений; оформлять технические требования и основную надпись.</p> <p>владеет навыками</p> <p>Настройки систем автоматизированного производства под решение конкретных задач; использования возможностей двумерной и трехмерной компьютерной графики при решении практических задач, связанных с профессиональной деятельностью.</p>
<p>ОПК-5 Способен</p> <p>применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;</p>	<p>ОПК-5.3 Демонстрирует</p> <p>применение специального программного обеспечения в соответствии с заданием</p>	<p>знает</p> <p>Современные информационные технологии и программные средства для конструирования различных геометрических пространственных объектов с использованием программ автоматизированного проектирования.</p> <p>умеет</p> <p>Создавать текстовые документы, входящие в состав проектно-конструкторской документации, в том числе спецификации; создавать пользовательские библиотеки типовых фрагментов; использовать основные справочники и библиотеки в САПР.</p> <p>владеет навыками</p> <p>Позволяющими излагать технические идеи с помощью чертежа и трехмерной модели; работы с конструкторской документацией.</p>

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.14.03 основной профессиональной образовательной программы 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Инженерная графика	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
2	Начертательная геометрия	ОПК-3.2, ОПК-3.3

Материал дисциплины базируется на знаниях студентов, полученных в рамках изучения дисциплины "Начертательная геометрия", «Инженерная графика». 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.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Системы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических машин	ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6
2	Моделирование сложных процессов	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6
3	Информационные технологии жизненного цикла наземных транспортно-технологических машин	ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6
4	Детали машин и основы конструирования	УК-1.4, ОПК-1.4, ПК-2.1, 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
			3
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 экзамена)			
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.	3			2				2	4	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3
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.	3			2				2	4	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2.2.	Основные приемы редактирования в Компас-ГРАФИК.	3			2				2	4	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2.3.	Введение в трехмерное моделирование.	3			2				2	4	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2.4.	Стратегия 3D моделирования. Ассоциативный чертеж модели.	3			2				4	6	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2.5.	Моделирование сборочной единицы. Основы проектирования сборочных единиц.	3			2				2	4	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3.	3 раздел. Детализация чертежей общего вида на основе трехмерного моделирования.										
3.1.	Основные требования к чертежу детали и общий порядок детализации. Чтение чертежа.	3			2				2	4	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3

3.2.	Создание 3D моделей деталей.	3			2				2	4	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3.3.	Создание 3D моделей деталей.	3			4				4	8	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3.4.	Создание ассоциативных чертежей моделей.	3			2				2	4	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3.5.	Создание ассоциативных чертежей моделей.	3			2				2	4	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3.6.	Моделирование сборочной единицы.	3			2				2	4	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3.7.	Моделирование сборочной единицы.	3			2				2	4	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3.8.	Построение ассоциативного сборочного чертежа. Спецификация сборочного чертежа.	3			2				2	4	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3.9.	Разнесение компонентов сборки.	3			2				4	6	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3
4.	4 раздел. Контроль										
4.1.	Зачет	3								4	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3

5.1. Практические занятия

№ п/п	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 Компас-ГРАФИК.	Основные элементы интерфейса. Работа с геометрическими объектами. Инструментальная панель «Геометрия». Построение основных 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	Моделирование сборочной единицы. Основы проектирования сборочных единиц.	Моделирование сборочной единицы. Создание документа типа Сборка. Добавление готовых компонентов. Добавление стандартных изделий. Сопряжение компонентов. Редактирование сборки. Выполнение ассоциативного сборочного чертежа. Формирование спецификации к сборочному чертежу.
7	Основные требования к чертежу детали и общий порядок детализации. Чтение чертежа.	Порядок и общие принципы детализации. Разработка рабочей конструкторской документации: сборочный чертеж, спецификация, чертежи деталей. Выдача индивидуального задания.
8	Создание 3D моделей деталей.	Создание 3D моделей деталей. Использование операций выдавливания, вращения, по траектории, по сечениям для создания 3D моделей. Конструктивные элементы. Условное изображение резьбы.
9	Создание 3D моделей деталей.	Создание 3D моделей деталей. Простые и сложные разрезы моделей. Использование операций выдавливания, вращения, по траектории, по сечениям для создания 3D моделей. Конструктивные элементы. Условное изображение резьбы.
10	Создание ассоциативных чертежей моделей.	Создание ассоциативного чертежа детали: выбор количества видов, необходимых разрезов, простановка размеров. Выбор масштаба изображения, формата чертежа.
11	Создание ассоциативных чертежей моделей.	Оформление рабочих чертежей деталей. Оформление основной надписи, простановка размеров.
12	Моделирование сборочной единицы.	Основы проектирования сборочных единиц. Создание документа Сборка. Включение готовых компонентов в Сборку. Добавление стандартных изделий.
13	Моделирование	Редактирование Сборки.

	сборочной единицы.	Редактирование компонента, параметров стандартных изделий, сопряжений.
14	Построение ассоциативного сборочного чертежа. Спецификация сборочного чертежа.	Оформление чертежа. Требования к сборочному чертежу. Создание спецификации в ручном режиме. Перенос изображений на формат. Выполнение надписей на чертеже. Простановка размеров на чертеже.
15	Разнесение компонентов сборки.	Подготовка сборочной единицы с разнесенными компонентами для презентации. Пошаговое разнесение компонентов.

5.2. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	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 САМ -системы и их краткая характеристика. Зарубежные САЕ -системы и их краткая характеристика. Отечественные САЕ - системы и их краткая характеристика. Отечественные САМ - системы и их краткая характеристика. Отечественные САД - системы и их характеристика.
2	Основные приемы выполнения двумерных чертежей в Компас-ГРАФИК.	Технологические обозначения. 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	Моделирование сборочной единицы. Основы проектирования сборочных единиц.	Разнесение компонентов сборочной единицы. Создание разнесения компонентов сборочной единицы индивидуального варианта задания.
7	Основные требования к чертежу детали и общий порядок детализации. Чтение чертежа.	Чтение чертежей. Выполнение эскизов деталей.
8	Создание 3D моделей деталей.	Моделирование листовой детали. Листовое тело. Сгибы, замыкание углов, развертка.
9	Создание 3D моделей деталей.	Специальные возможности Компас 3D. Нанесение объемного текста.
10	Создание ассоциативных	Выполнение местного разреза, простых разрезов. Особенности построения сложных разрезов.

	чертежей моделей.	
11	Создание ассоциативных чертежей моделей.	Обозначение шероховатости поверхности детали. Знакомство с техническими требованиями при изготовлении детали.
12	Моделирование сборочной единицы.	Перемещение, поворот и сопряжение компонентов Сборки. Свойства компонента.
13	Моделирование сборочной единицы.	Проверка пересечений компонентов. Редактирование компонента.
14	Построение ассоциативного сборочного чертежа. Спецификация сборочного чертежа.	Упрощения на сборочных чертежах. Редактирование ассоциативного чертежа сборочной единицы. Обозначение позиций для группы крепежных деталей.
15	Разнесение компонентов сборки.	Печать чертежа. Выбор и настройка печатающего устройства, параметров листа бумаги. Предварительный просмотр.

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 (выполнение зачетной графической работы на компьютере).

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-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Устный опрос.
2	Основные приемы выполнения двумерных чертежей в Компас-ГРАФИК.	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Проверка выполнения упражнений.
3	Основные приемы редактирования в Компас-ГРАФИК.	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Проверка выполнения упражнений.
4	Введение в трехмерное моделирование.	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Проверка выполнения упражнений.
5	Стратегия 3D моделирования. Ассоциативный чертеж модели.	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Проверка выполнения упражнений, индивидуального задания.

6	Моделирование сборочной единицы. Основы проектирования сборочных единиц.	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Проверка индивидуального задания
7	Основные требования к чертежу детали и общий порядок детализации. Чтение чертежа.	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Проверка выполнения эскизов деталей.
8	Создание 3D моделей деталей.	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Проверка индивидуального задания.
9	Создание 3D моделей деталей.	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Проверка индивидуального задания.
10	Создание ассоциативных чертежей моделей.	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Проверка индивидуального задания.
11	Создание ассоциативных чертежей моделей.	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Проверка индивидуального задания.
12	Моделирование сборочной единицы.	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Проверка индивидуального задания.
13	Моделирование сборочной единицы.	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Проверка индивидуального задания.
14	Построение ассоциативного сборочного чертежа. Спецификация сборочного чертежа.	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Проверка индивидуального задания.
15	Разнесение компонентов сборки.	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Проверка индивидуального задания.
16	Зачет	ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Зачетная работа.

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 тестовых заданий

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции (ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

1. Тест

Комплект упражнений

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции (ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

2. Графическое упражнение "Геометрические построения в Компас-ГРАФИК"

3. Графическое упражнение "Редактирование объектов в Компас-ГРАФИК"

4. Графическое упражнение "Создание твердотельных моделей в Компас-3D"

5. Графическое упражнение "Моделирование сборочной единицы в Компас-3D"

Индивидуальные задания

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции (ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3)

6. Индивидуальное графическое задание «Детализирование чертежей общего вида на основе трехмерного моделирования»

Зачетные задания

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3)

7. Зачетная работа.

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. Порядок работы при создании деталей и сборок в КОМПАС-3D.
2. Инструментальные панели и дерево модели.
3. Система координат и плоскости проекций.
4. Управление изображением: масштаб, сдвиг, поворот.
5. Ориентация модели.
6. Выбор объектов, включая работу с фильтрами.
7. Управление видимостью элементов, цветом и свойствами поверхности объектов.
8. Требования к эскизам всех формообразующих операций.
9. Общие свойства всех формообразующих элементов, включая работу с тонкой стенкой.
10. Создание основания детали операциями выдавливания, вращения, кинематической операцией и операцией по сечениям, а также использование детали-заготовки.
11. Приклеивание и вырезание дополнительных элементов, включая методы проецирования существующих объектов в эскиз.
12. Дополнительные конструктивные элементы: скругления (в том числе с переменным радиусом) и фаска, круглое отверстие, ребро жесткости.
13. Условное обозначение резьбы.
14. Сечение поверхностью и по эскизу.
15. Массивы по сетке, по concentрической сетке, вдоль кривой, зеркальная копия.
16. Моделирование деталей из листового материала.
17. Построение сборки.
18. Редактирование модели.
19. Добавление компонента из файла, создание компонента на месте.
20. Добавление стандартного изделия и вставка одинаковых компонентов.
21. Задание положения компонента в сборке: сдвиг, поворот, фиксация, перестроение сборки.
22. Все существующие в системе виды сопряжений компонентов сборки.
23. Формообразующие операции в сборке.
24. Проверка пересечений компонентов, разнесение компонентов сборки.
25. Редактирование эскиза, смена плоскости эскиза.
26. Редактирование параметров элемента.
27. Особенности редактирования массивов и круглых отверстий.
28. Редактирование компонентов сборки в окне и на месте.
29. Редактирование сопряжений.
30. Общие сведения об ассоциативных видах, дерево построения чертежа, настройка параметров.
31. Стандартные виды, произвольный и проекционный виды.
32. Вид по стрелке, местный вид, местный разрез, выносной элемент, разрез/сечение.
33. Приемы работы с ассоциативными видами, включая заполнение основной надписи.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Выполнить графическое задание в Компас 3D «Детализирование чертежей общего вида на основе трехмерного моделирования»: по заданному варианту Чертежа общего вида необходимо выполнить 3-D модели и ассоциативные чертежи нестандартных деталей. Выполнить Сборку и ассоциативный чертеж Сборочной единицы. Оформить спецификацию.

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 (выполнение зачетной графической работы на компьютере).

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

<p>знания</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -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>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -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>	<p>Обучающийся демонстрирует: -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.</p>
<p>умения</p>	<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	Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	---	--	--	---

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	Боресков А. В., Шикин Е. В., Компьютерная графика, Москва: Издательство Юрайт, 2019	https://urait.ru/bcode/433144
2	Околичный В.Н., Бабинович Н.У., Компьютерная графика. Разработка общих чертежей здания в среде САПР AutoCAD, Москва: ТГАСУ, 2017	ЭБС
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Братченко Н. Ю., Инженерная и компьютерная графика, Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017	ЭБС
2	Лейкова М. В., Мокрецова Л. О., Бычкова И. В., Инженерная и компьютерная графика. Соединение деталей на чертежах с применением 3D моделирования, Москва: МИСИС, 2013	ЭБС
3	Колошкина И. Е., Селезнев В. А., Дмитроченко С. А., Компьютерная графика, Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/447417

4	Анамова Р. Р., Миролюбова Т. И., Кожухова Е. А., Рипецкий А. В., Хотина Г. К., Хвесюк Т. М., Леонова С. А., Пшеничнова Н. В., Инженерная и компьютерная графика, Москва: Издательство Юрайт, 2019	https://urait.ru/bcode/433875
5	Черепашков А. А., Компьютерная графика и геометрическое моделирование в машиностроении, Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015	ЭБС
6	Большаков В. П., Чагина А. В., Инженерная и компьютерная графика. Изделия с резьбовыми соединениями, Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/452004
7	Конакова И. П., Пирогова И. И., Компьютерная графика. КОМПАС и AutoCAD, Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/68436.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/
AutoCAD	https://www.autodesk.ru/

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

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)

Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Компас 3D версия 18.1	КОМПАС-3D сублицензионный договор №АСЗ-17-00534 от 13.06.2017 на 50лиц+ сублицензионный договор №АСЗ-20-00218 от 20.04.2020 еще на 50лиц с ООО "АСКОН-Северо-Запад" бессрочный
Autodesk AutoCAD 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
КОМПАС-3D	КОМПАС-3D сублицензионный договор №АСЗ-17-00534 от 13.06.2017 на 50лиц+ сублицензионный договор №АСЗ-20-00218 от 20.04.2020 еще на 50лиц с ООО "АСКОН-Северо-Запад" бессрочный

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащении учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
44. Учебные аудитории для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс): ПК-12 шт. (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с установленным мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ; доска маркерная; комплект учебной мебели на 12 посадочных мест
44. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.

44. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
--	--

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

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 № 935).

Программу составил:

_____ доцент, к.т.н. Е.В. Денисова

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Начертательной геометрии и инженерной графики

29.04.2021, протокол № 9

Заведующий кафедрой _____ к.п.н., С.С. Шувалова

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

15.06.2021, протокол № 4.

Председатель УМК _____

к.т.н., доцент А.В. Зазыкин