



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»

Общий факультет (Фрязино)

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала РТУ МИРЭА в г.
Фрязино

_____ Макарова Л.А.

«__» _____ 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика**

Читающее подразделение	кафедра общенаучных дисциплин
Направление	11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
Направленность	Проектирование и технология радиоэлектронных средств
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 з.е.

Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
1	4	144	32	0	32	62	0,25	17,75	Зачет

Программу составил(и):

старший преподаватель, Рязанская Юлия Эдуардовна _____

Рабочая программа дисциплины

Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 928)

составлена на основании учебного плана:

направление: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

направленность: «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от 30.08.2021 № 1

Зав. кафедрой Щучкин Григорий Григорьевич _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций, предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств с учетом специфики направленности подготовки – «Проектирование и технология радиоэлектронных средств».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
Направленность:	Проектирование и технология радиоэлектронных средств
Блок:	Дисциплины (модули)
Часть:	Обязательная часть
Общая трудоемкость:	4 з.е. (144 акад. час.).

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

УК-1 : Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 : Осваивает методики поиска, сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, метод системного анализа.

Знать:

- принципы поиска, сбора и обработки информации в российских и зарубежных источниках в сфере начертательной геометрии и инженерной графики

Уметь:

- оценивать актуальность информации, систематизировать разнородные данные и анализировать поставленную задачу при решении задач начертательной геометрии и инженерной графики.

Владеть:

- навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, методами системного анализа при принятии решений.

УК-1.2 : Применяет методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, применять системный подход для решения поставленных задач.

Знать:

- методы анализа и синтеза информации, полученной из различных источников, при решении задач в сфере инженерной графики

Уметь:

- применять анализ и синтез данных, полученных из разных источников, для эффективного использования при решении геометрических задач

Владеть:

- методами системного подхода к решению задач в сфере начертательной геометрии и инженерной графики

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН

Знать:

- методы анализа и синтеза информации, полученной из различных источников, при решении задач в сфере инженерной графики
- принципы поиска, сбора и обработки информации в российских и зарубежных источниках в сфере начертательной геометрии и инженерной графики

Уметь:

- применять анализ и синтез данных, полученных из разных источников, для эффективного использования при решении геометрических задач
- оценивать актуальность информации, систематизировать разнородные данные и анализировать поставленную задачу при решении задач начертательной геометрии и инженерной графики.

Владеть:

- методами системного подхода к решению задач в сфере начертательной геометрии и инженерной графики
- навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, методами системного анализа при принятии решений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов	Компетенции
1. Ключевые понятия				
1.1	Основные понятия и определения (Лек). Информация (ГОСТ 7.0-99, ISO-IEC 2382:2015, ISO/IEC 10746-2:1996), система, системный анализ, системное мышление, инженерное мышление. Комплексный системный подход к решению задач инженерного проектирования. Начертательная геометрия как средство коммуникации и развития системного пространственного мышления и творческого подхода к проектированию.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
1.2	Выполнение практических заданий (Пр). Образы, представления. (Пр). Выполнение упражнений для развития формально-логического и образного мышления.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
1.3	Выполнение домашнего задания (Ср). Задание №1. Построить очертания “Обвода” (по вариантам), используя для построения поиск, сбор и анализ информации из различных источников.	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
1.4	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Проработка лекционного материала и изучение дополнительной литературы по теме, подготовка к практическим занятиям.	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2

2. Предмет начертательной геометрии				
2.1	Метод проекций (Лек). Свойства евклидова пространства и его реконструкция. Метод проекций. Основные инвариантные свойства проецирования. Объемная и плоская модель пространства. Метод Монжа. Аксонометрические проекции. Комплексный чертеж точки.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
2.2	Выполнение практических заданий (Пр). Основные свойства комплексного чертежа. Решение задач на построение точки на трехпроекционном и аксонометрическом чертеже.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
2.3	Выполнение домашнего задания (Ср). Задание №1. Построить очертания “Обвода” (по вариантам), используя для построения поиск, сбор и анализ информации из различных источников.	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
2.4	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Проработка лекционного материала и изучение дополнительной литературы по теме, подготовка к практическим занятиям.	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
2.5	Прямая – основной элементарный объект геометрического пространства (Лек). Прямая на обратимых отображениях. Следы прямой. Относительное положение точки и прямой.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
2.6	Выполнение практических заданий (Пр). Решение задач на построение прямых и следов прямых на трехпроекционном чертеже.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
2.7	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение задания №2. Построение прямых, следов прямых и плоскостей на трехпроекционном чертеже (задача №1 по вариантам).	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
2.8	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Проработка лекционного материала и изучение дополнительной литературы по теме, подготовка к практическим занятиям.	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
2.9	Плоскость – элементарная поверхность (Лек). Плоскость на обратимых отображениях. Следы плоскости. Проекции плоских углов	1	2	УК-1.1, УК-1.2
2.10	Выполнение практических заданий (Пр). Решение задач на построение плоскости и следов плоскости на трехпроекционном чертеже. Точка на поверхности.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
2.11	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение задания №2. Построение прямых, следов прямых и плоскостей на трехпроекционном чертеже (задача №1 по вариантам).	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
2.12	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Проработка лекционного материала и изучение дополнительной литературы по теме, подготовка к практическим занятиям.	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2

2.13	Системный анализ при решении задач начертательной геометрии (Лек). Использование анализа, исследования, доказательства при решении задач на построение плоской фигуры.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
2.14	Выполнение практических заданий (Пр). Построение плоской фигуры. Решение задач.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
2.15	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение задания №2 задача №2. Построение плоской фигуры по заданным условиям (по вариантам).	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
2.16	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Проработка лекционного материала и изучение дополнительной литературы по теме, подготовка к практическим занятиям.	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
2.17	Позиционные задачи (Лек). Построение перпендикуляра к плоскости. Пересечение прямой и плоскости. Пересечение плоскостей.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
2.18	Выполнение практических заданий (Пр). Решение позиционных задач	1	2	УК-1.1, УК-1.2
2.19	Выполнение домашнего задания (Ср). Задание №3. Построение пересечения плоскостей, с применением аксонометрической проекции для визуализации решения. (по вариантам).	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
2.20	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Проработка лекционного материала и изучение дополнительной литературы по теме, подготовка к практическим занятиям.	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
2.21	Преобразование ортогональных проекций (Лек). Изучение и применение способов преобразования к решению задач начертательной геометрии.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
2.22	Выполнение практических заданий (Пр). Решение метрических задач.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
2.23	Выполнение домашнего задания (Ср). Задание №3. Построение пересечения плоскостей, с применением аксонометрической проекции для визуализации решения. (по вариантам).	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
2.24	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Проработка лекционного материала и изучение дополнительной литературы по теме, подготовка к практическим занятиям.	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
2.25	Поверхности (Лек). Классификация поверхностей. Способы задания поверхности на чертеже. Многогранники. Точка и линия на поверхности призмы и пирамиды. Сечение многогранников плоскостями.	1	2	УК-1.2

2.26	Выполнение практических заданий (Пр). Применение анализа и синтеза информации к решению задач на пересечение поверхностей. Реализация решения с использованием как традиционных методов геометрического моделирования, так и трехмерного компьютерного моделирования.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
2.27	Выполнение домашнего задания (Ср). Задание №4. Построение сечения многогранника плоскостью. (по вариантам)	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
2.28	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Проработка лекционного материала и изучение дополнительной литературы по теме, подготовка к практическим занятиям.	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
2.29	Поверхности второго порядка (Лек). Линии, виды линий. Поверхности второго порядка. Обзор и анализ. Точка и линия на поверхности. Сечение поверхностей второго порядка плоскостями. Применение программного комплекса SolidWorks для визуализации решения.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
2.30	Выполнение практических заданий (Пр). Решение задач на пересечение поверхностей общим способом. и с применением преобразования комплексного чертежа.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
2.31	Выполнение домашнего задания (Ср). Задание №4. Нахождение натуральной величины сечения, применяя методом совмещения или метод замены плоскостей проекций (по вариантам).	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
2.32	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Проработка лекционного материала и изучение дополнительной литературы по теме, подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания.	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
3. Проекционное черчение				
3.1	Предметы (Лек). Геометрическое составное тело. Изображения предметов. Основные виды предмета. Разрезы, сечения ГОСТ2.305-2008.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
3.2	Выполнение практических заданий (Пр). Решение задач на изображение предметов ГОСТ2.305-2008 Виды, разрезы, сечения. Демонстрация в Компас 3D	1	2	УК-1.1, УК-1.2
3.3	Выполнение домашнего задания (Ср). Задание №5 по теме “Графическое моделирование составной фигуры” (по вариантам). Построить три проекции составной фигуры с изображением вырезов на всех трех проекциях. Построить изометрию составной фигуры с вырезом четверти.	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
3.4	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Проработка лекционного материала и изучение дополнительной литературы по теме, подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания.	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2

4. Использование информационных технологий и 3D моделирования для решения				
4.1	Использование САПР в инженерной деятельности (Лек.). (Лек). Принципы двумерного проектирования в среде Компас 3D.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
4.2	Выполнение практических заданий (Пр). Создание чертежа детали в среде САПР Компас-3D.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
4.3	Выполнение домашнего задания (Ср). Задание №5 по теме “Графическое моделирование составной фигуры” (по вариантам). Построить три проекции составной фигуры с изображением вырезов на всех трех проекциях. Построить изометрию составной фигуры с вырезом четверти.	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
4.4	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Проработка лекционного материала и изучение дополнительной литературы по теме, подготовка к практическим занятиям, выполнение курсовой работы.	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
4.5	Основные требования к чертежам (Лек). Рабочие чертежи и эскизы деталей ГОСТ2.109-73. Принципы трехмерного проектирования в среде Компас 3D.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
4.6	Выполнение практических заданий (Пр). Решение задач на изображение предметов ГОСТ2.305-68. Виды, разрезы, сечения. Практика создания эскиза детали.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
4.7	Выполнение домашнего задания (Ср). Задание №6 по теме “Графическое моделирование предметов” (по вариантам). Создание эскиза детали по вариантам.	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
4.8	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Проработка лекционного материала и изучение дополнительной литературы по теме, подготовка к практическим занятиям, выполнение курсовой работы	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
4.9	Сборочный узел (Лек). Сборочная единица и сборочный чертеж. Правила оформления сборочного чертежа ГОСТ2.102-68. Спецификация ГОСТ2.108-68	1	2	УК-1.1, УК-1.2
4.10	Выполнение практических заданий (Пр). Практика выполнения моделей изделий в среде САПР Компас 3D.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
4.11	Выполнение домашнего задания (Ср). Задание №6 по теме “Графическое моделирование предметов” (по вариантам). Создание эскиза детали по вариантам.	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
4.12	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Проработка лекционного материала и изучение дополнительной литературы по теме, подготовка к практическим занятиям, выполнение курсовой работы	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2

4.13	Моделирование (Лек). Трехмерное моделирование сборочного узла в САПР Компас 3D. Общие принципы создания и редактирования.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
4.14	Выполнение практических заданий (Пр). Практика выполнения моделей изделий в среде САПР Компас 3D.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
4.15	Выполнение домашнего задания (Ср). Задание №6 по теме “Графическое моделирование предметов” (по вариантам). Создание модели детали по эскизам.	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
4.16	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Проработка лекционного материала и изучение дополнительной литературы по теме, подготовка к практическим занятиям, выполнение курсовой работы	1	1,5	УК-1.1, УК-1.2
4.17	Конструкторская документация (Лек). Нормативные документы. Общие требования оформления документов.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
4.18	Выполнение практических заданий (Пр). Создание чертежа сборочного узла на основе модели в САПР Компас 3D.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
4.19	Выполнение домашнего задания (Ср). Задание №6 по теме “Графическое моделирование предметов” (по вариантам). Создание чертежа из модели.	1	1,9375	УК-1.1, УК-1.2
4.20	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Проработка лекционного материала и изучение дополнительной литературы по теме, подготовка к практическим занятиям, выполнение курсовой работы	1	1	УК-1.1, УК-1.2
4.21	Нормативные документы (Лек). Виды и комплектность конструкторских документов ГОСТ 2.102-2013.	1	2	УК-1.1, УК-1.2
4.22	Выполнение практических заданий (Пр). Создание спецификации на сборочный узел	1	2	УК-1.1, УК-1.2
4.23	Выполнение домашнего задания (Ср). Задание №7 по теме “Графическое моделирование сборочного узла” (по вариантам). Распознать детали в узле. Создать модели деталей. Собрать модель сборочного узла.	1	4,75	УК-1.1, УК-1.2
4.24	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Проработка лекционного материала и изучение дополнительной литературы по теме, подготовка к практическим занятиям, выполнение курсовой работы	1	0,5	УК-1.1, УК-1.2
5. Промежуточная аттестация (зачёт)				
5.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Зачёт).	1	17,75	УК-1.1, УК-1.2
5.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	1	0,25	УК-1.1, УК-1.2

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

5.2. Типовые контрольные вопросы и задания

1. Значение информации в современном обществе.
2. Что такое система? Свойства и ограничения системы.
3. Классификация методов сбора и обработки информации.
4. Зачем нужно системное мышление?
5. Применение системно-инженерного мышления к сложным инженерным системам.
6. Основные принципы системно-инженерного подхода к проектированию РЭС.
7. Начертательная геометрия как основа системно-инженерного мышления.
8. Чертеж – язык техники.
9. Предмет и метод начертательной геометрии.
10. Виды проецирования и их свойства.
11. Основные инвариантные свойства проецирования.
12. Октанты пространства. Точка в системе трех плоскостей проекций.
13. Метод Монжа. Эпюр Монжа.
14. Проекция отрезка прямой линии. Общее и частные положения.
15. Профильные прямые. Нахождение точки, принадлежащей профильной прямой.
16. Следы прямой. Принцип построения.
17. Взаимное положение двух прямых: параллельные, перпендикулярные и скрещивающиеся прямые.
18. Нахождение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона прямой к плоскостям проекций.
19. Теорема о проецировании плоских углов.
20. Плоскость как элементарная поверхность. Виды и задание на Эпюре Монжа. Следы плоскости.
21. Положение плоскости относительно плоскостей проекций.
22. “Собирательное” свойство “вырожденной” проекции проецирующей поверхности.
23. Взаимное расположение плоскостей: параллельные плоскости, перпендикулярные плоскости.
24. Пересечение прямой линии с плоскостью общего положения. Алгоритм решения.
25. Методы построения пересечения плоскостей.
26. Способы преобразования комплексного чертежа. Четыре основные задачи преобразования.
27. Поверхности. Классификация поверхностей.
28. Многогранники. Классификация. Применение многогранников в технике.
29. Пересечение многогранников плоскостью. Нахождение натуральной величины сечения методом совмещения.
30. Кривые линии, виды кривых.
31. Поверхности второго порядка. Классификация.
32. Цилиндрическая поверхность на трехпроекционном чертеже. Сечение цилиндра плоскостями. Виды и свойства.
33. Коническая поверхность на трехпроекционном чертеже. Сечение конуса плоскостями. Виды и свойства.
34. Способы образования сферической поверхности. Сфера на трехпроекционном чертеже. Сечение сферы проецирующими плоскостями.
35. Общий метод построения линии пересечения поверхностей – метод посредников.
36. Прямоугольные аксонометрические проекции. Виды и основные характеристики. ГОСТ 2.317-69.
37. Классификация конструкторских документов в зависимости от содержания (чертеж детали,

- сборочный чертеж, чертеж общего вида, схема, спецификация). Характеристика.
38. Чертеж. Основные требования к чертежам. ГОСТ 2.109-73.
 39. Изображения на технических чертежах. Виды, разрезы, сечения ГОСТ 2.305-2008.
 40. Обозначения материалов и правила их нанесения на чертежах. Штриховка разрезов и сечений. ГОСТ 2.306-68.
 41. Нанесение размеров на чертежах. Общие положения ГОСТ 2.307-68.
 42. Типы соединений деталей узла, их изображение на чертеже.
 43. Изображение резьбы и резьбовых соединений. Критерии применения.
 44. Изображения неразъемных соединений. Сварка, пайка, склеивание. Критерии применения в узлах.
 45. Сборочный чертеж. Требования к сборочному чертежу ГОСТ 2.109-73.
 46. Текстовые документы ГОСТ 2.106-96. Спецификация сборочного узла.
 47. Графическое моделирование геометрического тела. Определения и понятия.
 48. Применение конструкторского и технологического моделирования.
 49. Твёрдотельное моделирование. Цель метода. Топология модели.
 50. Применение электронно-геометрической модели изделия.

5.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование помещения	Перечень основного оборудования
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.
2. Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.
3. КОМПАС-3D LT. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия)

6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.3.1. Основная литература

1. Курячая Е. А., Олейник О. В. Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Омск: Омский ГАУ, 2020. - 119 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/153556>
2. Леонова О. Н. Начертательная геометрия. Рабочая тетрадь [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 48 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/131017>
3. Большаков В. П., Чагина А. В. Инженерная и компьютерная графика. Изделия с резьбовыми соединениями [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 156 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/452004>

4. Приходько В. М., Шумун Н. М., Туркеничева О. А., Филина С. В. Начертательная геометрия и компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Ростов-на-Дону: РГУПС, 2019. - 255 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/134036>
5. Большаков В. П., Чагина А. В. Инженерная и компьютерная графика. Изделия с резьбовыми соединениями [Электронный ресурс]: Учебное пособие Для СПО. - Москва: Юрайт, 2021. - 156 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/474776>
6. Елисеев Н. А., Параскевопуло Ю. Г., Третьяков Д. В., Елисеева Н. Н. Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: ПГУПС, 2019. - 168 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/153590>
7. Константинов А. В. Начертательная геометрия. Сборник заданий [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 623 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/476409>
8. Лызлов А. Н., Ракитская М. В., Тихонов-Бугров Д. Е. Начертательная геометрия. Задачи и решения [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 96 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167868>
9. 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 [Электронный ресурс]: Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 246 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/470037>
10. Леонова О. Н., Разумнова Е. А. Начертательная геометрия в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие для впо. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 212 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/142373>
11. Голованов В. К., Федотова Н. В. Начертательная геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Волгоград: ВолгГТУ, 2019. - 92 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157236>
12. Нуралин А. Ж. Начертательная геометрия и инженерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Уральск: ЗКАТУ им. Жангир хана, 2019. - 313 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/147905>

6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Естественно-научный образовательный портал <http://www.en.edu.ru>
2. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
3. COMSOL Multiphysics® ПО для мультифизического моделирования <https://www.comsol.ru>
4. Информационный портал Российского научного фонда <http://www.rscf.ru>
5. Российский фонд фундаментальных исследований <https://www.rfbr.ru>
6. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт <http://www.docs.cntd.ru>

6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.

В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо: перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по

графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:
приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.

Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы.

6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

