



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. 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>
2. 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>
3. 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>

4. Нуралин А. Ж. Начертательная геометрия и инженерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Уралск: ЗКАТУ им. Жангир хана, 2019. - 313 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/147905>
5. 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>
6. 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>
7. 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>
8. 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>
9. 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>
10. 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>
11. 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>
12. 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>

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

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

