

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет энергетики
Применения электроэнергии



УТВЕРЖДЕНО:
Декан, Руководитель подразделения
Шевченко А.А.
(протокол от 22.04.2024 № 27)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА
« КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА »**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Разработчики:

Старший преподаватель, кафедры применения
электроэнергии Масенко А.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 №144, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи", утвержден приказом Минтруда России от 03.10.2022 № 605н; "Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи", утвержден приказом Минтруда России от 04.06.2018 № 361н; "Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей", утвержден приказом Минтруда России от 31.08.2021 № 611н; "Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства", утвержден приказом Минтруда России от 30.08.2021 № 590н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Применения электроэнергии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Кудряков А.Г.	Согласовано	22.04.2024, № 27
2	Электрических машин и электропривода	Председатель методической комиссии/совета	Стрижков И.Г.	Согласовано	22.04.2024, № 27

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Целью освоения дисциплины является формирование системы знаний и практических навыков, необходимых для решения задач в области компьютерной графики, и способности применять данные знания в дальнейшей профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- Ознакомление обучающихся с основными направлениями развития информатики в области компьютерной графики.;
- Формирование и укрепление системы основных понятий и этапов создания геометрических объектов как основы для дальнейшего изучения работы в конкретных графических пакетах.;
- Овладение обучающимися знаниями теоретических основ компьютерной графики.;
- Развитие у обучающихся пространственного мышления и воображения, необходимых для построения визуальных объектов..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.1 Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств.

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Знает алгоритмы решения задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств.

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Умеет алгоритмизировать решения задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств.

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Владеет алгоритмами решения задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств.

ОПК-1.2 Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Знает средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Умеет применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Владеет применением средств информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.

ОПК-1.3 Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Знает требования к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умеет выполнять чертежи простых объектов

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 Умеет использовать и применять требования к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умеет выполнять чертежи простых объектов

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 Владеет навыками требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умеет выполнять чертежи простых объектов

ОПК-2 . Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

ОПК-2.1 Применяет алгоритмы для решения задач

Знать:

ОПК-2.1/Зн1 Знает навыки применения алгоритмов для решения задач

Уметь:

ОПК-2.1/Ум1 Умеет применять алгоритмы для решения задач

Владеть:

ОПК-2.1/Нв1 Владеет навыками применения алгоритмов для решения задач

ОПК-2.2 Способен участвовать в программировании устройств

Знать:

ОПК-2.2/Зн1 Знает способы программирования устройств

Уметь:

ОПК-2.2/Ум1 Умеет применять способы программирования устройств

Владеть:

ОПК-2.2/Нв1 Владеет навыками и способами программирования устройств

ОПК-2.3 Способен использовать компьютерные программы для практического применения

Знать:

ОПК-2.3/Зн1 Знает методы использования компьютерных программ для практического применения

Уметь:

ОПК-2.3/Ум1 Умеет использовать компьютерные программы для практического применения

Владеть:

ОПК-2.3/Нв1 Владеет навыками использования компьютерных программ для практического применения

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Компьютерная графика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	72	2	35	1		16	18	37	Зачет
Всего	72	2	35	1		16	18	37	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Введение.	16		4	4	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 1.1. Изображение геометрических элементов в ортогональных проекциях.	4		1	1	2	
Тема 1.2. Способы преобразования чертежа.	4		1	1	2	
Тема 1.3. Позиционные задачи.	4		1	1	2	
Тема 1.4. Метрические задачи.	4		1	1	2	
Раздел 2. Общие положения компьютерной графики.	43		10	11	22	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 2.1. Основные сведения о конструкторской документации и ее оформлении.	4		1	1	2	
Тема 2.2. Изображение изделий на чертеже.	4		1	1	2	
Тема 2.3. Нанесение размеров на чертежах.	4		1	1	2	
Тема 2.4. Чертежи деталей.	4		1	1	2	
Тема 2.5. Изображение разъемных соединений.	4		1	1	2	

Тема 2.6. Изображение неразъемных соединений.	4		1	1	2	
Тема 2.7. Конструкторская документация сборочных единиц.	4		1	1	2	
Тема 2.8. Детализирование чертежей общего вида.	4		1	1	2	
Тема 2.9. Схемы.	4		1	1	2	
Тема 2.10. Введение в геометрическое моделирование.	3			1	2	
Тема 2.11. Общие принципы создания параметризованных эскизов, твердотельных моделей и ассоциативных чертежей.	4		1	1	2	
Раздел 3. Основы моделирования.	12		2	3	7	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 3.1. Основы моделирования деталей в системе КОМПАС-3D.	3			1	2	
Тема 3.2. Создание моделей и ассоциативных чертежей деталей. в КОМПАС-3D.	4		1	1	2	
Тема 3.3. Моделирование сборочных единиц.	5		1	1	3	
Раздел 4. Внеаудиторная работа.	1	1				ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 4.1. Подготовка к зачету.	1	1				ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Итого	72	1	16	18	37	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Введение.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 1.1. Изображение геометрических элементов в ортогональных проекциях.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Изображение геометрических элементов в ортогональных проекциях. Метод проекций. Виды проецирования. Инвариантные свойства прямоугольного проецирования. Комплексный чертеж точки. Задание и изображение прямой. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Взаимное положение прямых. Проецирование плоских углов. Плоскость. Главные линии плоскости

Тема 1.2. Способы преобразования чертежа.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Способы преобразования чертежа. Способ замены плоскостей проекций. Преобразование прямой общего положения в прямую уровня (ИЗПЧ 1). Преобразование прямой общего положения в проецирующую прямую (ИЗПЧ 2). Преобразование плоскости общего положения в проецирующую плоскость. (ИЗПЧ 3). Преобразование плоскости общего положения в плоскость уровня (ИЗПЧ 4). Способ вращения. Вращение вокруг проецирующей прямой. Вращение плоскости вокруг линии уровня

Тема 1.3. Позиционные задачи.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Позиционные задачи. Принадлежность точки поверхности. Пересечение прямой с проецирующей плоскостью. Пересечение плоскостей. Пересечение двух плоскостей общего положения, заданных следами. Пересечение двух плоскостей, заданных прямыми общего положения. Плоские сечения. Пересечение гранной поверхности с плоскостью. Пересечение сферы с плоскостью. Пересечение цилиндра с плоскостью. Пересечение конуса с плоскостью. Пересечение прямой с плоскостью общего положения. Пересечение прямой с многогранником. Пересечение прямой со сферой. Пересечение прямой с цилиндром. Пересечение прямой с конусом. Пересечение поверхностей. Способ вспомогательных проецирующих плоскостей. Способ вспомогательных плоскостей общего положения. Способ вспомогательных секущих сфер.

Тема 1.4. Метрические задачи.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Метрические задачи. Построение взаимно перпендикулярных прямых, прямой и плоскости, плоскостей. Взаимно перпендикулярные прямые. Взаимно перпендикулярные прямая и плоскость. Взаимно перпендикулярные плоскости. Задачи на определение расстояний. Способ прямоугольного треугольника. Построение четырех исходных задач преобразования чертежа. Задачи на определение углов. Развертки поверхностей. Способ триангуляции. Способ нормальных сечений. Способ раскатки.

Раздел 2. Общие положения компьютерной графики.

(Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 11ч.; Самостоятельная работа - 22ч.)

Тема 2.1. Основные сведения о конструкторской документации и ее оформлении.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Основные сведения о конструкторской документации и ее оформлении. Состав и классификация стандартов ЕСКД. Виды изделий. Обозначение изделий. Виды конструкторских документов. Стадии разработки конструкторских документов. Стандарты оформления чертежей. Форматы . Масштабы . Линии . Шрифты . Обозначения графических материалов и правила их нанесения на чертежах. . Основные надписи .

Тема 2.2. Изображение изделий на чертеже.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Изображение изделий на чертеже. Основные положения и определения. Виды. Разрезы. Сечения. Выносные элементы. Условности и упрощения. Аксонометрические проекции. Классификация аксонометрических проекций. Построение аксонометрических проекций фигур. Условности и нанесение размеров.

Тема 2.3. Нанесение размеров на чертежах.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Нанесение размеров на чертежах. Основные требования и определения. Основные правила нанесения размеров. Упрощенное нанесение размеров отверстий. Нормальные линейные и угловые размеры.

Тема 2.4. Чертежи деталей.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Чертежи деталей. Детали с формой тела вращения. Детали, получаемые штамповкой. Колесо зубчатое. Пружины. Эскизирование.

Тема 2.5. Изображение разъемных соединений.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Изображение разъемных соединений. Изображение резьбы. Изображение резьбовых соединений. Технические требования к болтам, винтам, шпилькам, гайкам. Классы прочности. Группы прочности. Классы точности. Покрытия. Схема условного обозначения. Соединения крепежными деталями. Болтовое соединение. Шпилечное соединение. Винтовое соединение. Гайка, шайба, шплинт. Шпоночное соединение. Штифтовое соединение.

Тема 2.6. Изображение неразъемных соединений.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Изображение неразъемных соединений. Клепанные соединения. Соединения паяные и клееные. Соединения, получаемые опрессовкой или заливкой арматуры. Выполнение чертежей армированных изделий. Пример оформления конструкторской документации армированного изделия. Соединения сваркой. Соединения методом деформации.

Тема 2.7. Конструкторская документация сборочных единиц.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Конструкторская документация сборочных единиц. Спецификация. Сборочный чертеж. Номера позиций. Линии-выноски. Возможные упрощения. Завершение выполнения сборочного чертежа и спецификации.

Тема 2.8. Деталирование чертежей общего вида.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Деталирование чертежей общего вида. Общие сведения о деталировании. Групповые конструкторские документы (КД). Деталирование чертежа общего вида крана.

Тема 2.9. Схемы.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Схемы. Общие сведения. Виды и типы схем. Общие требования к выполнению схем. Построение схемы. Графические обозначения. Линии связи. Обозначения и перечень элементов. Правила выполнения электрических схем. Структурная схема. Функциональная схема. Принципиальная схема.

Тема 2.10. Введение в геометрическое моделирование.

(Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Введение в геометрическое моделирование. Классификация направлений компьютерной графики. Геометрическая модель. Электронная модель изделия. Линейка продуктов КОМПАС для учебных целей.

Тема 2.11. Общие принципы создания параметризованных эскизов, твердотельных моделей и ассоциативных чертежей.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Общие принципы создания параметризованных эскизов, твердотельных моделей и ассоциативных чертежей. Основные термины трехмерной модели. Использование объектных привязок. Параметризация. Использование ограничений. Графические примитивы. Редактирование изображений. Выбор (выделение) объектов. Команды редактирования. Создание и использование групп графических примитивов. Параметрические библиотеки. Работа с конструкторской библиотекой. Оформление элементов чертежа. Нанесение размеров. Штриховка замкнутых областей. Нанесение чертежных символов. Формирование и редактирование текстовой информации.

Раздел 3. Основы моделирования.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

Тема 3.1. Основы моделирования деталей в системе КОМПАС-3D.

(Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Основы моделирования деталей в системе КОМПАС-3D. Основные типы документов. Элементы интерфейса. Требования к эскизам. Добавление и удаление материала детали. Дополнительные конструктивные элементы. Отсечение, зеркальное копирование и построение массивов элементов. Дерево модели и дерево построения документа. Создание ассоциативных видов. Система координат и плоскости проекций.

Тема 3.2. Создание моделей и ассоциативных чертежей деталей. в КОМПАС-3D.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Создание моделей и ассоциативных чертежей деталей. в КОМПАС-3D.

Радиатор пластинчатый. Создание модели. Ассоциативный чертеж. Втулка. Создание модели. Ассоциативный чертеж. Опора. Создание модели. Создание ассоциативного чертежа. Кольцо. Создание упрощенной модели. Редактирование модели. Уголок. Пружина. Основание. Кронштейн.

Тема 3.3. Моделирование сборочных единиц.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Моделирование сборочных единиц. Использование детали-заготовки для моделирования сборки. Моделирование резьбового соединения. Моделирование опоры. Разнесение компонентов сборочных единиц.

Раздел 4. Внеаудиторная работа.

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Тема 4.1. Подготовка к зачету.

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Разбор вопросов к зачету и консультации с преподавателем.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выполните задание в соответствии с рисунком

Тест приведен на рисунке

Тест 1.1	Изображение точки	Вопрос	Ответ
		<p>1. Какая из точек 1, 2, 3, 4, 5 расположена в 4-й четверти?</p> <p>2. Какая из точек 1, 2, 3, 4, 5 симметрична точке А биссекторной плоскости 1-й и 3-й четвертей?</p>	

	3. Какая из точек 1, 2, 3, 4, 5 расположена ниже остальных?	
	4. Укажите номера точек, для которых правильно определена профильная проекция.	
	5. Какой четверти принадлежит точка, симметричная точке A (7, -5, -5) относительно плоскости Π_1 ?	
	6. Какой четверти принадлежит точка, симметричная точке A (10, 15, -15) относительно оси x?	

Раздел 2. Общие положения компьютерной графики.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Тест на рисунке

Тест на рисунке

Тест 1.2	Изображение прямой и плоскости	Вопрос	Ответ
		1. На каком рисунке отрезок / занимает общее положение?	
		2. На каком рисунке отрезок / расположен в 4-й четверти?	
		3. На каком рисунке отрезок / параллелен профильной плоскости проекций?	
		4. На каком рисунке отрезок / перпендикулярен плоскости треугольника ABC?	
		5. На каком рисунке отрезок / параллелен горизонтальной плоскости проекций?	

Раздел 3. Основы моделирования.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Тест на рисунке

Тест на рисунке

Тест 3	Позиционные задачи	Вопрос	Варианты ответов	Код ответа
		Какой секущей плоскости соответствует показанное сечение?	Λ	1
			Δ	2
			Σ	3
			Ω	4
			Γ	5
		Какая секущая плоскость образует сечение с максимальным числом вершин?	Λ	1
			Δ	2
			Σ	3
			Ω	4
			Γ	5
		Какова будет линия на боковой поверхности конуса, с которой пересекается плоскость Σ(b b)?	Гипербола	1
			Парабола	2
			2 отрезка	3
			Эллипс	4
			Часть эллипса	5

Раздел 4. Внеаудиторная работа.

Форма контроля/оценочное средство:

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Третий семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-1.2 ОПК-2.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3

Вопросы/Задания:

1. Предмет компьютерной графики (информационная модель, аппаратные и программные средства).

Предмет компьютерной графики (информационная модель, аппаратные и программные средства).

2. Области, в которых широко используется компьютерная графика.

Области, в которых широко используется компьютерная графика.

3. Векторная модель изображения.

Векторная модель изображения.

4. Растровая модель изображения

Растровая модель изображения

5. Фрактальная модель изображения

Фрактальная модель изображения

6. Природа цвета и физиологические основы его восприятия.

Природа цвета и физиологические основы его восприятия.

7. Ахроматические цветовые модели в компьютерной графике

Ахроматические цветовые модели в компьютерной графике

8. Монохромная цветовая модель

Монохромная цветовая модель

9. Модель индексированного цвета

Модель индексированного цвета

10. Растровое изображение.

Растровое изображение.

11. Разрешающая способность устройств ввода/вывода.

Разрешающая способность устройств ввода/вывода.

12. Слои. Прозрачность и режимы наложения слоев.

Слои. Прозрачность и режимы наложения слоев.

13. Системы координат в компьютерной графике. Переход от мировых к экранным координатам.

Системы координат в компьютерной графике. Переход от мировых к экранным координатам.

14. Основные геометрические модели трехмерных объектов.

Основные геометрические модели трехмерных объектов.

15. Каркасная и граневая геометрические модели трехмерных объектов. Достоинства и недостатки, область применения.

Каркасная и граневая геометрические модели трехмерных объектов. Достоинства и недостатки, область применения.

16. Граневая геометрическая модель трехмерных объектов. Полигональная сетка, параметрические бикубические куски.

Граневая геометрическая модель трехмерных объектов. Полигональная сетка, параметрические бикубические куски.

17. Объемно-параметрическая геометрическая модель трехмерных объектов.

Объемно-параметрическая геометрическая модель трехмерных объектов.

18. Кинематическая геометрическая модель трехмерных объектов.

Кинематическая геометрическая модель трехмерных объектов.

19. Способы визуализации трехмерных изображений.

Способы визуализации трехмерных изображений.

20. Способы задания полигональной сетки. Основные достоинства и недостатки.

Способы задания полигональной сетки. Основные достоинства и недостатки.

21. Основные способы математического описания кривых и поверхностей.

Достоинства параметрического способа описания.

Основные способы математического описания кривых и поверхностей. Достоинства параметрического способа описания.

22. Основные форматы векторных и растровых графических файлов.

Основные форматы векторных и растровых графических файлов.

23. Аффинные преобразования на плоскости. Основные частные случаи. Применение однородных координат для матричной формы записи уравнений аффинных преобразований.

Аффинные преобразования на плоскости. Основные частные случаи. Применение однородных координат для матричной формы записи уравнений аффинных преобразований.

24. Аффинные преобразования в пространстве. Основные частные случаи. Композиция преобразований.

Аффинные преобразования в пространстве. Основные частные случаи. Композиция преобразований.

25. Проецирование. Виды плоских геометрических проекций.

Проецирование. Виды плоских геометрических проекций.

26. Виды параллельных проекций. Искажения объекта при параллельном проецировании.

Виды параллельных проекций. Искажения объекта при параллельном проецировании.

27. Ортографическая проекция.

Ортографическая проекция.

28. Аксонометрические проекции.

Аксонометрические проекции.

29. Косоугольные проекции.

Косоугольные проекции.

30. Перспективные (центральные) проекции.

Перспективные (центральные) проекции.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Конакова,, И. П. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие / И. П. Конакова,, И. И. Пирогова,. - Инженерная и компьютерная графика - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 92 с. - 978-5-7996-1312-9. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/68429.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Ткаченко, Г.И. Компьютерная графика: Учебное пособие / Г.И. Ткаченко. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2016. - 94 с. - 978-5-9275-2201-9. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/0996/996346.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Компьютерная графика в САПР: учебное пособие для вузов / Приемышев А. В., Крутов В. Н., Треля В. А., Коршакова О. А.. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 196 с. - 978-5-507-44106-8. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/235676.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Никулин Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы / Никулин Е. А.. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 708 с. - 978-5-8114-2505-1. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/213038.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Никулин Е. А. Компьютерная графика. Оптическая визуализация: учебное пособие для вузов / Никулин Е. А.. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 200 с. - 978-5-507-47029-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/320786.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Никулин Е. А. Компьютерная графика. Фракталы / Никулин Е. А.. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 100 с. - 978-5-8114-8422-5. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/176680.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/> - Znanium.com
2. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»
3. <http://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Лекционный зал

4эл

доска классная - 1 шт.

защитные роллеты - 0 шт.

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

Проектор длиннофокусный Optoma X341 DLP (Full 3D) - 1 шт.
система акустическая - 1 шт.
система кондицион. Panasonic CS/SU-A18HKD - 1 шт.
система кондицион. Panasonic CS/SU-E9HKD - 1 шт.
система кондиционирования - 1 шт.
экран для проектора - 1 шт.

Компьютерный класс

205эл

коммутатор - 1 шт.
Компьютер персональный Dell OptiPlex 3050 - 1 шт.
Компьютер персональный IRU Corp 310 i3 3240/4Gb/500Gb/W7Pro64 - 1 шт.
телевизор Samsung LE-46N87BD - 1 шт.
экран настенный - 1 шт.

Лаборатория

209эл

Модульный учебный стенд "Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения" - 1 шт.
принтер HP LaserJet P2055dn (CE459A) - 1 шт.
Сплит-система настенная - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Кирюхина, Т. А. Компьютерная графика : учебное пособие / Т. А. Кирюхина, В. А. Овтов. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 105 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142088> (дата обращения: 19.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Компьютерная графика : учебно-методическое пособие / Е. А. Ваншина, М. А. Егорова, С. И. Павлов, Ю. В. Семагина. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 206 с. — ISBN 978-5-7410-1442-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98013> (дата обращения: 19.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Компьютерная графика : учебно-методическое пособие / Е. А. Ваншина, М. А. Егорова, С. И. Павлов, Ю. В. Семагина. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 206 с. — ISBN 978-5-7410-1442-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98013> (дата обращения: 19.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

– при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

– при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

– предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

– возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

– увеличение продолжительности проведения аттестации;

– возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с

нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечную информацию;
 - наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
 - наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
 - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
 - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
 - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
 - особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
 - чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
 - соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
 - минимизация внешних шумов;
 - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
 - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).
- Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
 - наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
 - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
 - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
 - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
 - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
 - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
 - предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
 - предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
 - возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
 - применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;

- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)