ФГАОУ ВО
"СПБПУ"
Подписано цифровой подписью: ФГАОУ ВО "СПБПУ"
DN: 1.2.643.100.3=120B303637343137303034353 7,
1.2.643.100.1=120D313032373830323530353237 39,
1.2.643.3.131.1.1=120C303037383034303430303737,
email=lublak6@mail.ru, c=RU, st=78 г. Санкт-Петербург, l=город
Санкт-Петербург, o=ФГАОУ ВО "СПБПУ", ou=ИЯЭ СПбПУ,
cn=ФГАОУ ВО "СПБПУ", street=улица Политехническая, 29,
1.2.840.113549.1.9.2=7804040077-472602001-78161496371 0,
title=исполняющий обязанности директора, givenName=Евгений
Константинович, sn=Фещенко
Дата: 2021.08.27 12:12:00 +03'00'

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ИЯЭ «СПбПУ» Е.К. Фещенко

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Начертательная геометрия и инженерная графика»

Разработчик	Кафедра "Проектирование и эксплуатация АЭС"
Направление (специальность) подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Наименование ООП	14.05.02_01 Проектирование и эксплуатация атомных станций
Квалификация (степень) выпускника	**инженер-физик**
Образовательный стандарт	**СУОС СПбПУ**
Форма обучения	**Очная**

Руководитель ОП А.В. Ельшин

Соответствует СУОС СПбПУ
Утверждена протоколом заседания кафедры "ПиЭАЭС"
от «30» июня 2021 г. № 10

Аннотацию разработали:
Доцент, к.п.н. И.Г. Ступак

Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является развитие у студентов способностей воспринимать и передавать информацию о форме, размерах и взаимном расположении пространственных объектов с помощью технических чертежей, построенных на основе методов проекционного моделирования, а также умения разрабатывать конструкторскую документацию в соответствии со стандартами ЕСКД.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ОПК-1	**Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования**
ИД-11 ОПК-1	Применяет соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач в области моделирования на плоскости

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает основные закономерности физико-математического аппарата в области моделирования на плоскости

умения:

- Умеет применять методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач в области моделирования на плоскости

навыки:

- Владеет навыками использования программных продуктов для решения профессиональных задач в области моделирования на плоскости

Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	32
Практические занятия	96
Самостоятельная работа	214
Часы на контроль	54
Общая трудоемкость освоения дисциплины	396, ач
	11, зет

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Текущий контроль	
Курсовые работы, шт.	1
Расчетно-графические работы, шт.	2
Промежуточная аттестация	
Зачеты, шт.	1
Экзамены, шт.	1

Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ. Введение в начертательную геометрию. Цели и задачи изучения курса. Принятые обозначения. Предмет и методы инженерной и компьютерной графики.	НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ. Введение в начертательную геометрию. Цели и задачи изучения курса. Предмет и методы инженерной и компьютерной графики.
2. Образование ортогональных проекций. Комплексный чертёж точки, прямой. Метод Монжа. Следы прямой. Положения прямых на плоскостях проекций.	Образование ортогональных проекций. Комплексный чертёж точки, прямой. Следы прямой. Положения прямых на плоскостях проекций. Знания на уровне понятий, восприятий пространственных положений точки и прямой Умение решения задач построением положения точки, прямой на плоскостях проекций, нахождения следов прямой
3. Плоскости на плоскостях проекций. Способы задания плоскостей. Пересечение прямой с плоскостью общего положения. Построение пересечения двух плоскостей. Построение взаимно параллельных плоскостей. Построение взаимно перпендикулярных плоскостей.	Плоскости на плоскостях проекций. Способы задания плоскостей. Положение прямой и плоскости. Взаимное положение двух плоскостей. Знание положения плоскостей на плоскостях проекций. Умение построения плоскостей на плоскостях проекций, умение определить взаимное положение прямой и плоскости, умение построения линии пересечения двух плоскостей.

4. Методы преобразования ортогонального чертежа. Способ перемены плоскостей. Алгоритм решения задач. Основы способа вращения. Вращение точки, отрезка прямой, плоскости вокруг оси, перпендикулярной к плоскости проекций. Вращение точки, отрезка прямой, плоскости вокруг оси, параллельной плоскости проекций. Вращение вокруг линии уровня. Вращение вокруг следа плоскости. Метод плоскопараллельного перемещения.	Методы преобразования ортогонального чертежа. Метод перемены плоскостей. Методы вращения вокруг линии уровня и вокруг следа. Метод плоскопараллельного перемещения. Наклонные сечения геометрических тел: построение проекций и натуральных величин. Наклонные сечения многогранников. Наклонные сечения цилиндра. Определение большой и малой осей эллиса при сечении цилиндра плоскостью. Наклонные сечения конуса: окружность, эллипс, парабола, гипербола, прямая. Наклонные сечения шара. Алгоритмы решения задач. Построение проекций линии пересечения поверхностей: пересечение двух многогранников, пересечение многогранника с телом вращения. Пересечение поверхностей вращения: двух проецирующих поверхностей, проецирующей поверхности с непроецирующей, двух непроецирующих поверхностей вращения с параллельными осями способом плоскостейпосредников. Теорема о пересечении соосных поверхностей вращения. Пересечение поверхностей вращения с пересекающимися осями способом сфер. Минимальная и максимальная сферы. Построние проекций линии пересечения поверхностей второго порядка с использованием теоремы Монжа. Вращение вокруг проецирующих прямых и прямых уровня. Плоско - параллельное перемещение. Решение задач способом плоско – параллельного перемещения, способом вращения вокруг проецирующих прямых и прямых уровня. Построение точек пересечения прямых с геометрическими телами. Следствие из теоремы Монжа. Построение разверток поверхностей. Признак развертываемости поверхности. Построение точных разверток многогранников способами: нормальных сечений, раскатки и треугольников. Построение приближенных разверток кривых развертываемых поверхностей. Построение условных разверток неразвертываемых поверхностей.

5. Линии и поверхности. Общие понятия о кривых линиях и их проецировании. Плоские кривые линии. Пространственные кривые линии. Построение кривых линий. Образование поверхностей. Построение проекций многогранников. Точка и линия на гранной поверхности. Построение поверхностей вращения. Точка и линия на поверхности вращения. Проведение плоскостей, касательных к кривым поверхностям.	Линии и поверхности. Построение кривых линий. Образование поверхностей. Линия на поверхности и её проецирование. Проецирование прямой линии. Способы задания прямых на чертеже. Классификация прямых по расположению относительно плоскостей проекций: прямые общего положения; прямые частного положения – прямые уровня (горизонталь, фронталь, профильная прямая) и проецирующие (горизонтально-проецирующая, фронтально-проецирующая, профильно-проецирующая). Классификация прямых по расположению относительно друг друга (прямые пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся). Принадлежность точки прямой. Теорема о проецировании прямого угла.
6. Пересечение поверхностей плоскостью и прямой линией. Пересечение многогранников плоскостью общего положения. Пересечение цилиндрической поверхностей плоскостью общего положения. Пересечение конических поверхностей плоскостью общего положения. Пересечение сферы и тора плоскостью общего положения. Пересечение гранных и кривых поверхностей прямой линией.	Пересечение поверхностей плоскостью и прямой. Пересечение поверхностей плоскостью. Пересечение поверхностей прямой. Знание методов построения сечения геометрического тела плоскостью, а также нахождения точек пересечения прямой с телом. Умение применять методы этих построений.
7. Развёртывание поверхностей. Развёртывание гранных поверхностей. Развёртывание цилиндрических и конических поверхностей. Условное развёртывание сферической поверхности.	Развёртывание поверхностей. Развёртывание гранных поверхностей. Развёртывание цилиндрических и конических поверхностей. Знание методов развёртывания поверхностей геометрических тел. Умение применять эти методы.

8. Пересечение геометрических тел. Пересечение тел с гранными поверхностями. Пересечение тел поверхностей вращения. Пересечение комбинированных тел (с гранными поверхностями и тел вращения). Применение способа секущих плоскостей, параллельных плоскостям проекций. Применение способа вспомогательных секущих сфер.	Пересечение геометрических тел. Пересечение тел с гранными поверхностями. Пересечение тел поверхностей вращения. Знание способов построения линии пересечения геометрических тел. Умение применять эти способы для построений, умение пространственно видеть тела пересекающимися.
9. Аксонометрические проекции. Прямоугольные аксонометрические проекции. Коэффициенты искажения и углы между осями. Построение прямоугольной аксонометрической проекции окружностей. Косоугольные аксонометрические проекции. Коэффициенты искажения и углы между осями.	Аксонометрические проекции. Краткие сведение по теории аксонометрических проекций. Прямоугольная и косоугольная аксонометрические проекции. Стандартные аксонометрические проекции. Образование аксонометрического чертежа. Аксонометрические оси. Аксонометрические координаты. Коэффициенты искажения аксонометрического чертежа: натуральные и приведенные. Теорема К. Польке косоугольной и прямоугольной аксонометрической проекции. Классификация аксонометрии в зависимости от соотношения коэффициентов искажения: триметрия, диметрия, изометрия. Построение многоугольников и окружностей, параллельных плоскостям проекций, в стандартной прямоугольной изометрии и диметрии. Прямоугольная изометрия и диметрия геометрических тел. Поверхности с двумя направляющими и плоскостью параллелизма: косая плоскость (гиперболический параболоид), коноид, цилиндроид. Винтовые поверхности. Правильные многогранники: тетраэдр, гексаэдр (куб), октаэдр, додекаэдр, икосаэдр. Косоугольные аксонометрические проекции: горизонтальная изометрия, фронтальная изометрия, фронтальная диметрия. Изображение геометрических тел в косоугольной аксонометрии.
10. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА. Система ЕСКД. Основные положения. Виды изделий.	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА. Система ЕСКД. Основные положения. Знание основных положений системы ЕСКД. Умение пользоваться ЕСКД в разработке конструкторской документации.

11. Основные виды построения модели (детали) на чертеже. Разрезы и сечения на чертеже. Разрезы простые и сложные (ступенчатые и ломаные). Местный разрез. Правила выполнения местных разрезов. Сечения выносные, наложенные и наклонные. Выносные элементы. Оформление выносных элементов.	Разрезы. Разрезы, определение разреза. Правила выполнения разрезов. Классификация разрезов по расположению секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций: горизонтальные, вертикальные (в том числе, фронтальные и профильные) и наклонные. Классификация разрезов по числу секущих плоскостей: простые и сложные (ступенчатые и ломаные). Разрезы продольные и поперечные. Изображение и обозначение разрезов. Правила выполнения местных разрезов. Правила нанесения штриховки на разрезах. Выносные элементы. Примеры построения изображений. Сечения. Выносные элементы.
12. Оформление рабочего чертежа детали. Размеры на чертеже. Предельные отклонения размеров. Шероховатость поверхностей деталей. Материалы деталей, их простановка на чертеже. Допуски формы и расположения поверхностей детали.	Оформление рабочего чертежа детали. Размеры на чертеже. Предельные отклонения размеров. Шероховатость поверхностей деталей. Материалы деталей, их простановка на чертеже. Допуски формы и расположения поверхностей детали. Знание основ оформления рабочего чертежа. Умение применять эти знания при оформлении рабочего чертежа детали

13. Разъёмные и неразъёмные соединения деталей. Резьбовые соединения. Виды резьб и их обозначение на чертеже. Болтовые соединения. Шпилечные соединения. Винтовые соединения. Построение этих соединений на чертеже. Шпоночные соединения. Штифтовые соединения. Неразъёмные соединения (сварные, клеевые, паяные, заклёпочные). Обозначения неразъёмных соединений на чертеже.	Разъёмные и неразъёмные соединения деталей, подвижные и неподвижные. Резьбовые соединения. Виды резьбы. Болтовые, шпилечные и винтовые соединения. Неразъёмные соединения (сварные, клеевые, паяные, заклёпочные). Основные элементы резьбы: выступ резьбы, канавка резьбы, виток резьбы, заход резьбы, профиль резьбы, боковая сторона резьбы, вершина резьбы, впадина резьбы. Основные параметры резьбы: наружный диаметр резьбы, внутренний диаметр резбы, средний диаметр резьбы, номинальный диаметр резьбы, шаг резьбы, ход резьбы, длина резьбы, длина резьбы с полным профилем, сбег резьбы. Классификация резьб: по форме поверхности – цилиндрические и конические; по расположению поверхности - однозаходные и однозаходные; по числу заходов – однозаходные и многозаходные; по направлению – правые и левые; по назначению – крепежные и ходовые; по профилю – треугольные, трапецеидальные, круглые, прямоугольные; по соответствию ГОСТ – стандартные и нестандартные. Виды и характеристика резьб: метрическая цилиндрическая, метрическая коническая, трубная цилиндрическая, трубная коническая, трапецеидальная, упорная, круглая, специальная, нестандартная. Изображение и обозначение резьбы на чертеже. Конструктивные элементы деталей с резьбой: недорез, проточка, фаска. Резьбовые крепежные соединения: конструктивное, упрощенное и условное изображения соединений деталей болтом и шпилькой. Условное обозначение болта, гайки, шайбы. Неразъемные соединения деталей сваркой, пайкой, склеиванием: правила обозначения и изображения соединений на чертеже
14. Схемы. Правила выполнения схем.	Схемы. Правила выполнения схем. Умение построения схем тепловых, электрических, гидравлических, схем основного оборудования

15. Сборочная единица. Требования к сборочному чертежу. Последовательность выполнения сборочного чертежа. Необходимое количество видов и разрезов. Нанесение штриховки на деталях сборочных единиц. Размеры, проставляемые на чертежах сборочных единиц - габаритные, установочные, присоединительные, эксплуатационные. Нанесение номеров позиций. Спецификация – документ сборочной единицы. Составление спецификации сборочной единицы. Разделы спецификации: документация, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, материалы, комплекты. Правила заполнения разделов и граф спецификации. Основная надпись спецификации. Деталирование сборочных чертежей.	Сборочная единица. Спецификация – документ сборочной единицы. Выполнение сборочного чертежа по эскизам деталей, компоновка изображения (главный вид). Содержание сборочного чертежа. Требования к сборочному чертежу. Размеры, наносимые на чертежах сборочных единиц: габаритные, установочные, присоединительные, эксплуатационные. Последовательность выполнения сборочного чертежа. Нанесение штриховки на чертежах сборочных единиц. Нанесение номеров позиций. Составление спецификации сборочной единицы. Разделы спецификации: документация, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, материалы, комплекты. Правила заполнения разделов и граф спецификации. Основная надпись спецификации. Чтение сборочных чертежей. Деталирование сборочных чертежей. Рабочие чертежи деталей ГОСТ 2.109-68 – основные требования к чертежам. Классификация баз элементов детали. Выполнение рабочего чертежа детали. Чертежи общего вида. Содержание чертежа общего вида. Наименования и обозначения составных частей изделия. Таблица перечня составных частей изделия на чертеже общего вида. Правила заполнения таблицы перечня. Правила нанесения размеров на чертеже общего вида.