

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯЭ О.Н. Шишова

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 | Очно-заочная |

Руководитель ОП А.В. Ельшин

Соответствует СУОС СПбПУ

Утверждена протоколом заседания
кафедры "ПиЭАЭС"

от «08» мая 2018 г. № 12

Аннотацию разработал:

Заведующий кафедрой, д.т.н., с.н.с. А.В. Ельшин

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 |
|--|---------------------------|
| | Очно-заочная форма |
| Лекционные занятия | 32 |
| Практические занятия | 32 |
| Самостоятельная работа | 278 |
| 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 |
|--|-------------------------|
| | Очно-заочная 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. | <p>НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ. Введение в начертательную геометрию. Цели и задачи изучения курса. Предмет и методы инженерной и компьютерной графики.</p> |
| 2. Образование ортогональных проекций. Комплексный чертёж точки, прямой. Метод Монжа. Следы прямой. Положения прямых на плоскостях проекций. | <p>Образование ортогональных проекций. Комплексный чертёж точки, прямой. Следы прямой. Положения прямых на плоскостях проекций. Знания на уровне понятий, восприятий пространственных положений точки и прямой</p> <p>Умение решения задач построением положения точки, прямой на плоскостях проекций, нахождения следов прямой</p> |
| 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. | <p>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.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>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.</p> | <p>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 непроекцирующей, двух непроекцирующих поверхностей вращения с параллельными осями способом плоскостей-посредников. Теорема о пересечении соосных поверхностей вращения. Пересечение поверхностей вращения с пересекающимися осями способом сфер. Минимальная и максимальная сферы. Построение 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.</p> |
|---|--|

| | |
|--|--|
| <p>5. Линии и поверхности. Общие понятия о кривых линиях и их проецировании. Плоские кривые линии.</p> <p>Пространственные кривые линии. Построение кривых линий. Образование поверхностей. Построение проекций многогранников.</p> <p>Точка и линия на гранной поверхности. Построение поверхностей вращения. Точка и линия на поверхности вращения. Проведение плоскостей, касательных к кривым поверхностям.</p> | <p>Линии и поверхности. Построение кривых линий. Образование поверхностей. Линия на поверхности и её проецирование.</p> <p>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.</p> |
| <p>6. Пересечение поверхностей плоскостью и прямой линией.</p> <p>Пересечение многогранников плоскостью общего положения.</p> <p>Пересечение цилиндрической поверхностей плоскостью общего положения. Пересечение конических поверхностей плоскостью общего положения.</p> <p>Пересечение сферы и тора плоскостью общего положения.</p> <p>Пересечение гранных и кривых поверхностей прямой линией.</p> | <p>Пересечение поверхностей плоскостью и прямой. Пересечение поверхностей плоскостью. Пересечение поверхностей прямой.</p> <p>Знание методов построения сечения геометрического тела плоскостью, а также нахождения точек пересечения прямой с телом.</p> <p>Умение применять методы этих построений.</p> |
| <p>7. Развёртывание поверхностей.</p> <p>Развёртывание гранных поверхностей. Развёртывание цилиндрических и конических поверхностей. Условное развёртывание сферической поверхности.</p> | <p>Развёртывание поверхностей. Развёртывание гранных поверхностей. Развёртывание цилиндрических и конических поверхностей. Знание методов развёртывания поверхностей геометрических тел. Умение применять эти методы.</p> |

| | |
|---|---|
| <p>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.</p> | <p>Пересечение геометрических тел. Пересечение тел с гранными поверхностями. Пересечение тел поверхностей вращения. Знание способов построения линии пересечения геометрических тел.</p> <p>Умение применять эти способы для построений, умение пространственно видеть тела пересекающимися.</p> |
| <p>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.</p> | <p>Аксонометрические проекции. Краткие сведения по теории аксонометрических проекций. Прямоугольная и косоугольная аксонометрические проекции. Стандартные аксонометрические проекции. Образование аксонометрического чертежа.</p> <p>Аксонометрические оси. Аксонометрические координаты.</p> <p>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.</p> <p>Прямоугольная изометрия и диметрия геометрических тел.</p> <p>Поверхности с двумя направляющими и плоскостью параллелизма: косая плоскость (гиперболический параболоид), коноид, цилиндрическая поверхность. 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.</p> |
| <p>10. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА. Система ЕСКД. Основные положения. Виды изделий.</p> | <p>ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА. Система ЕСКД. Основные положения. Знание основных положений системы ЕСКД.</p> <p>Умение пользоваться ЕСКД в разработке конструкторской документации.</p> |

| | |
|--|--|
| <p>11. Основные виды построения модели (детали) на чертеже.</p> <p>Разрезы и сечения на чертеже.</p> <p>Разрезы простые и сложные (ступенчатые и ломаные).</p> <p>Местный разрез. Правила выполнения местных разрезов.</p> <p>Сечения выносные, наложенные и наклонные.</p> <p>Выносные элементы.</p> <p>Оформление выносных элементов.</p> | <p>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.</p> |
| <p>12. Оформление рабочего чертежа детали. Размеры на чертеже. Предельные отклонения размеров.</p> <p>Шероховатость поверхностей деталей. Материалы деталей, их простановка на чертеже.</p> <p>Допуски формы и расположения поверхностей детали.</p> | <p>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.</p> <p>Умение применять эти знания при оформлении рабочего чертежа детали</p> |

| | |
|---|---|
| <p>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.</p> | <p>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 резьбы, 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</p> |
| <p>14. Схемы. Правила выполнения схем.</p> | <p>Схемы. Правила выполнения схем. Умение построения схем тепловых, электрических, гидравлических, схем основного оборудования</p> |

| | |
|--|--|
| <p>15. Сборочная единица.</p> <p>Требования к сборочному чертежу. Последовательность выполнения сборочного чертежа. Необходимое количество видов и разрезов.</p> <p>Нанесение штриховки на деталях сборочных единиц.</p> <p>Размеры, проставляемые на чертежах сборочных единиц - габаритные, установочные, присоединительные, эксплуатационные. Нанесение номеров позиций.</p> <p>Спецификация – документ сборочной единицы.</p> <p>Составление спецификации сборочной единицы. Разделы спецификации: документация, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, материалы, комплекты.</p> <p>Правила заполнения разделов и граф спецификации. Основная надпись спецификации.</p> <p>Деталирование сборочных чертежей.</p> | <p>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.</p> |
|--|--|