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

ФГАОУ ВО "СПБПУ"

Подписано цифровой подписью: ФГАОУ ВО "СПБПУ"
DN: 1.2.643.100.3=120B303637343137303034353 7, 1.2.643.100.1=120D3130323738303235303532373 9, 1.2.643.3.131.1.1=120C303037383034303430303737, email=lubla68@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=7804040077-472602001-781614963710, title=исполняющий обязанности директора, givenName=Евгений Константинович, sn=Фещенко
Дата: 2021.08.27 12:01:47 +03'00'

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

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Детали машин и основы конструирования»

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:
Заведующий кафедрой, д.т.н., с.н.с. А.В. Ельшин
Старший преподаватель М.А. Микова

Цели освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Детали машин и основы конструирования» — обучение студентов теории, расчету и конструированию деталей и узлов машин, т.е. основам конструирования машин, включая САПР, что формирует будущего инженера как специалиста, вносящего основной творческий вклад в создание материальных ценностей. Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» вместе с курсовым проектом может рассматриваться реализующим и завершающим общетехническую подготовку. Основные задачи курса: изучение конструкций, типажа и критериев работоспособности составных частей машин – деталей, узлов, агрегатов; изучение основ теории работы и методов расчета деталей машин, приобретение навыков конструирования, развитие творческих конструкторских способностей; овладение при конструировании современной вычислительной техникой и машинной графикой.

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-12 ОПК-1	Применяет соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач в области конструирования оборудования

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает основные закономерности физико-математического аппарата в области конструирования оборудования

умения:

- Умеет применять методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач в области конструирования оборудования

навыки:

- Владеет навыками интерпретации результатов исследований для решения профессиональных задач в области конструирования оборудования

Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	16
Лабораторные занятия	16
Практические занятия	32
Самостоятельная работа	64
Часы на контроль	16
Общая трудоемкость освоения дисциплины	144, ач
	4, зет

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

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

Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Ведение. Машины и механизмы	
1.1. Машины и механизмы. Взаимозаменяемость. Основные понятия о системах автоматизированного проектирования.	Введение. Основные направления развития конструкций машин. Основные задачи курса. Машины и механизмы. Основные требования к деталям и узлам машин. Понятия работоспособности, технологичности, экономичности. Критерии работоспособности деталей машин. Прочность. Конструктивные и технологические методы повышения прочности. Жесткость деталей машин, ее влияние на работоспособность. Теплоустойчивость и виброустойчивость деталей машин. Природа трения скольжения, режимы трения. Природа изнашивания. Конструктивные и технологические способы повышения износостойкости сопряжений. Стадии проектирования узлов и деталей машин. Основные понятия о системах автоматизированного проектирования.
2. Соединения деталей машин	
2.1. Разъемные и неразъемные соединения деталей машин	Соединения. Характеристика и назначение соединений. Классификация соединений. Сварные соединения. Характеристика и области применения. Соединения с натягом. Характеристики, особенности технологии сборки и критерии работоспособности. Резьбовые соединения. Характеристика и область применения. Материалы резьбовых деталей. Понятие о самоторможении и стопорении резьбовых соединений. Расчет резьбовых соединений при совместном действии силы затяжки и внешней нагрузки, не лежащей в плоскости стыка. Виды повреждений и критерии работоспособности резьбовых соединений. Особенности расчета и конструирования многоболтовых соединений. Шпоночные, штифтовые и шлицевые соединения. Сравнительная характеристика и области применения.
3. Передачи механического движения.	
3.1. Основные типы механических передач. Назначение и структура механического привода. Кинематический и силовой анализ.	Механический привод и основные типы механических передач. Назначение и структура механического привода. Кинематический и силовой анализ Назначение и классификация передач. Взаимозаменяемость. Проектирование передач. Основные понятия о системах автоматического проектирования

3.2. Зубчатые передачи	Зубчатые передачи, их характеристика и область применения. Основные параметры. Материалы и термообработка. Понятие о контактных напряжениях. Критерии работоспособности зубчатых передач. Силы, действующие в зубчатых передачах. Расчет зубчатых передач на усталость по изгибу. Расчетная модель и расчетные формулы. Расчет цилиндрических зубчатых передач на контактную выносливость. Определение расчетной нагрузки в зубчатых передачах. Коэффициенты концентрации и динамичности нагрузки. Допускаемые напряжения для зубчатых передач. Косозубые передачи. Область применения, геометрические, эксплуатационные особенности. Специфика расчета. Конические зубчатые передачи, их классификация. Геометрические и эксплуатационные особенности. Специфика расчета.
3.3. Червячные передачи	Червячные передачи, их характеристика и область применения. Виды червяков. Стандартные параметры червячной передачи. Материалы колеса и червяка. Критерии работоспособности и виды отказов. Расчет допускаемых напряжений. Определение коэффициента нагрузки в червячных передачах. Расчет червячных передач на контактную выносливость и на усталость по изгибу. КПД червячных передач, его расчет. Способы повышения КПД. Расчет червячных передач на нагрев. Силы, действующие в червячных передачах.
3.4. Ременные передачи	Ременные передачи. Общие сведения и основные характеристики. Области применения. Разновидности ременных передач. Основные типы и материалы плоских ремней. Клиноременная передача. Основные характеристики и области применения. Клиновые ремни. Поликлиновые ремни. Геометрия и кинематика ременных передач. Теория работы ременных передач. Силы и напряжения в ремне. Кривые скольжения. Упругое скольжение и буксование. Коэффициент трения между ремнем и шкивом. Коэффициент полезного действия. Расчет ременных передач по полезному напряжению, обеспечивающему тяговую способность и требуемый ресурс. Способы натяжения ремней. Силы, действующие на валы от ременной передачи. Шкивы ременных передач – материалы и конструкция. Стандарты на диаметры.

3.5. Цепные передачи.	Цепные передачи. Классификация приводных цепей (стандарты). Конструкция основных типов приводных цепей. Шарниры качения. Области применения цепных передач Основные характеристики. Выбор основных параметров цепных передач. Кинематика цепных передач. Длина цепи и расстояние между осями. Критерии работоспособности цепных передач и исходные положения для расчета. Натяжение ветвей. Несущая способность и подбор цепей. Учет частоты вращения, передаточного числа, длины цепи и других факторов. Переменность передаточного отношения. Динамические нагрузки. Коэффициент полезного действия. Нагрузка на валы. Проектирование звездочек. Смазка цепных передач.
4. Оси и валы.	
4.1. Оси и валы.	Оси и валы. Классификация валов и осей. Конструкции. Критерии расчета: прочность, жесткость, колебания. Материалы, применяемые для изготовления валов. Выбор расчетных нагрузок. Выбор расчетных схем, идеализация опор. Упрощенный расчет валов по номинальным напряжениям. Расчет на выносливость. Эффективные коэффициенты концентрации напряжения. Влияние на прочность размерного фактора. Выбор запасов прочности или допускаемых напряжений. Вероятный расчет на прочность. Расчет валов на жесткость. Выбор расчетных усилий, методики расчета.
5. 5. Опоры валов и осей	
5.1. Подшипники качения и скольжения	Роль опор в машинах. Классификация опор. Подшипники качения, их характеристика. Область применения. Классификация. Основные конструкции. Распределение нагрузки по телам качения. Виды повреждений подшипников качения. Определение эквивалентной нагрузки. Выбор подшипников по динамической грузоподъемности. Проверочные расчеты по долговечности и динамической грузоподъемности
6. 6. Муфты для соединения валов	
6.1. 6. Муфты, их подбор и конструирование.	Муфты, их роль в машинах. Виды погрешностей взаимного расположения валов. Классификация муфт. Глухие муфты, их конструкция и расчет. Жесткие компенсирующие муфты, конструкция и расчет. Упругие муфты и их свойства. Компенсирующая и демпфирующая способность. Характеристика упругой муфты (линейная и нелинейная). Конструкция и расчет упругих муфт. Понятие об управляемых и самоуправляемых муфтах. Подбор и конструирование муфт