ФГАОУ ВО "СПБПУ"

Подписано цифровой подписью: ФГАОУ ВО "СПБПУ"
DN: 1.2.643.100.3=1208303637343137303034353 7, 1.2.643.100.1=1202031302373830323530353237 39, 1.2.643.3.131.1.1=120C303037383034303403037 37, 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 12:24:19 +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)

«Сопротивление материалов»

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 разработал:
Старший преподаватель М.А. Микова

Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Сопротивление материалов» является формирование у студентов знаний, которые является базой для изучения как общепрофессиональных дисциплин, так и специальных дисциплин, относящихся к энергетическому машиностроению. Учебная дисциплина «Сопротивление материалов» представляет собой общеинженерную дисциплину и содержит начальные сведения о методах расчета на прочность и жесткость типовых элементов оборудования, машин и приборов, базирующихся на общих законах механики деформируемого твердого тела. Задачи дисциплины «Сопротивление материалов» — приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков для решения следующих задач: - основные аналитические и численные методы исследования механических систем. - знание основ механики твердого деформируемого тела; - умение обоснованно выбирать расчетную схему конструкции или ее элемента, провести расчет напряжений и деформаций, а также проверку прочности; -умение вычислять перемещения элементов конструкции и производить оценку жесткости и устойчивости.

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-13 ОПК-1	Применяет соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач в области прикладной механики

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает основные закономерности физико-математического аппарата в области прикладной механики

умения:

- Умеет применять методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач в области прикладной механики

навыки:

- Владеет навыками интерпретации результатов исследований для решения профессиональных задач в области прикладной механики

Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	32
Лабораторные занятия	16
Практические занятия	16
Самостоятельная работа	80
Часы на контроль	36
Общая трудоемкость освоения дисциплины	180, ач
	5, зет

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Текущий контроль	
Расчетно-графические работы, шт.	3
Промежуточная аттестация	
Зачеты, шт.	1
Экзамены, шт.	1

Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. ВВЕДЕНИЕ. ЗАДАЧИ СОПРОМАТА. ГИПОТЕЗЫ И ДОПУЩЕНИЯ СОПРОМАТА. ВНУТРЕННИЕ СИЛЫ. НАПРЯЖЕНИЯ	Задачи и методы сопротивления материалов. Основные понятия, определения, гипотезы и допущения сопромата. Физические механизмы деформации. Расчетная схема конструкции. Внутренние усилия. Метод сечений для определения внутренних усилий. Напряжения - мера интенсивности внутренних сил в точке.
2. РАСТЯЖЕНИЕ И СЖАТИЕ ПРЯМОЛИНЕЙНОГО СТЕРЖНЯ	Расчетная схема конструкции. Внутренние усилия в стержне. Метод напряжения и деформации, закон Гука при растяжении (сжатии) стержня. Поперечные деформации. Упругие и остаточные деформации.Понятие о статически неопределимых конструкциях, условия совместимости деформаций. Расчет на прочность статически неопределимых стержневых конструкций. Учет монтажных и температурных деформаций. Диаграммы растяжения и сжатия конструкционной стали. Механические свойства конструкционных материалов. Диаграммы растяжения и сжатия хрупких материалов. Выполнять расчет на прочность статически определимых и неопределимых систем, определять напряжения в опасных сечениях, выполнять проектные расчеты
3. ДЕФОРМАЦИЯ СРЕЗА. ДЕФОРМАЦИЯ СМЯТИЯ	Определение деформаций сдвига, среза, смятия. Условия их возникновения. Гипотезы и допущения при сдвиге, смятии. Внутренние силы при сдвиге, срез Закон парности касательных напряжений.Определение напряжений в сечениях при сдвиге, при смятии. Определение площадок сдвига, смятия. Выполнять расчеты на прочность по срезу и смятию, выполнять проектные расчеты.

4. ТЕОРИИ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРУЕМОГО СОСТОЯНИЯ	Нормальные и касательные напряжения. Напряжения в наклонных сечениях. Главные площадки и главные напряжения. Круги Мора. Формулы преобразования компонентов напряжений при повороте осей координат вокруг одного из главных направлений. Линейная деформация и деформация сдвига. Закон Гука при чистом сдвиге. Обобщенный закон Гука для изотропного материала, относительная объемная деформация. Соотношение между модулем нормальной упругости, модулем сдвига и коэффициентом Пуассона. Выполнять расчеты главных напряжений (прямые и обратные). Определять положение главных площадок. Выполнять построение кругов Мора
5. КРИТЕРИИ ПРОЧНОСТИ.	Физические механизмы разрушений: отрыв и срез. Гипотезы, предсказывающие разрушение отрывом (гипотеза наибольших растягивающих напряжений, гипотеза наибольших линейных деформаций). Гипотезы, предсказывающие разрушение срезом (гипотеза наибольших касательных напряжений, энергетическая гипотеза прочности). Гипотеза прочности Мора. Вывод формул для эквивалентного напряжения по гипотезе наибольших касательных напряжений, энергетической гипотезе прочности. Гипотеза прочности Мора. Выполнять расчет эквивалентных напряжений по трем гипотезам прочности
6. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОСКИХ СЕЧЕНИЙ	Статические моменты площади сечения. Центральные оси сечения. Полярные моменты инерции. Осевые и центробежные моменты инерции. Определения и свойства. Вывод формул геометрических характеристик для простейших геометрических сечений. Преобразование моментов инерции при параллельном переносе и при повороте осей координат. Главные оси и главные моменты инерции сечения. Выполнять расчет геометрических характеристик составных сечений, определять положение главных осей инерции составных сечений.
7. КРУЧЕНИЕ ПРЯМОГО БРУСА.	Деформация кручения, крутящий момент. Гипотеза при кручении. Кручение стержней круглого и трубчатого сечений. Эпюры крутящих моментов. Распределение касательных напряжений по сечению. Сведения о кручении стержней прямоугольного сечения. Определение касательных напряжений и углов закручивания. Условие прочности при кручении. Выполнять расчеты закрученного стержня на прочность и жесткость, выполнять проектные расчеты

8. ПЛОСКИЙ ИЗГИБ ПРЯМОГО БРУСА.	Понятие чистого и плоского изгиба. Гипотеза плоских сечений. Внутренние усилия при плоском изгибе и связь между ними. Эпюры поперечной силы и изгибающего момента. Рациональная форма сечений. Формула Журавского для определения касательных напряжений. Прогибы и углы поворота сечений при изгибе стержня. Дифференциальное уравнение изогнутой оси стержня и его интегрирование. Метод уравнения постоянных интегрирования при расчете балок с несколькими участками. Расчет балки на жесткость. Определение нормальных напряжения при плоском изгибе. Статические моменты площади сечения. Центральные оси сечения. Осевые и центробежные моменты инерции. Осевые моменты сопротивления для простых и составных сечений. Условие прочности при изгибе. Уравнение нейтральной линии. Определение положения нейтральной линии. Выполнять проверку прочности и подбор балок круглого, прямоугольного, двутаврового и др. сечений. Выполнять расчет прогибов и проверку по условию жесткости. Определять реакции и постоянные интегрирования, а также перемещения и углы поворота сечений в статически неопределимых балках.
9. СЛОЖНОЕ НАГРУЖЕНИЕ ПРЯМОЛИНЕЙНОГО СТЕРЖНЯ.	Косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие. Совмещение изгиба с кручением. Определение эквивалентных напряжений с применением гипотез прочности. Определение положения нейтральной линии сечения. Выполнять расчеты на прочность и жесткость, выполнять проектные расчеты при сложном нагружении стержней и балок.
10. ФИЗИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ДЕФОРМАЦИИ И РАЗРУШЕНИЯ	Циклы напряжений, разновидности и характеристики циклов напряжений. Понятие об усталостном разрушении материалов, экспериментальные исследования многоцикловой усталости. Кривая усталости, предел выносливости, предел ограниченной выносливости. Влияние различных факторов на величину предела выносливости. Расчеты на прочность при циклическом нагружении материалов. Выполнять расчеты на прочность с учетом усталостного разрушения материалов.

11. РАСЧЕТЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ	Понятие об устойчивости состояния равновесия механической системы. Критическая сила центрально сжатого стержня. Задача Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера. Определение критической силы для стержней средней гибкости. Выполнять расчеты по условию устойчивости для стержней большой и средней гибкости. Выполнять расчеты сжатых стержней с применением таблиц коэффициента снижения основного допускаемого напряжения.