

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Приднестровский государственный университет
им. Т.Г. Шевченко»

Рыбницкий филиал

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

УТВЕРЖДАЮ
Директор Рыбницкого филиала
ПГУ им. Т.Г. Шевченко, профессор
 - Павлинов И.А.
“ 23 ” 09 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2024/2025 учебный год

Учебной дисциплины

«СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки

«Машины и оборудование промышленных предприятий»

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения:

Заочная

Год набора 2022 г.

Рыбница, 2024

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Соппротивление материалов» являются формирование у студентов системы фундаментальных знаний о методах расчета и оценки прочности элементов конструкций для выбора материалов и идентификации, формулирования и решения технических проблем при эксплуатации металлургического оборудования.

Задачами дисциплины являются:

–изучение напряжений и деформаций твердого тела при различных видах нагружения, геометрических характеристик поперечных сечений, методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций;

–приобретение навыков определения напряжений и деформаций твердого тела при различных видах нагружения, проведения простейших расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при различных видах нагружения на примере решения типовых задач;

–приобретение навыков применения методов расчета и оценки прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций для постановки и решения инженерных задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Учебная дисциплина «Соппротивление материалов» Б1.О.25 относится базовой части естественнонаучных дисциплин, обеспечивающих общеобразовательную университетскую подготовку. Изучение дисциплины базируется на школьной подготовке студентов по физике. Знания, полученные студентами в ходе изучения дисциплины, в дальнейшем используются при изучении дисциплин, связанных с расчётами на прочность, жесткость и устойчивость.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: общекультурных и профессиональных.

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} Применяет методы математического и компьютерного моделирования, средства автоматизированного проектирования в теоретических и расчетно- экспериментальных исследованиях ИД-2 _{ОПК-1} Применяет знания о свойствах конструкционных материалов для изготовления машиностроительных изделий ИД-3 _{ОПК-1} Применяет знания о характере технологических процессов для изготовления машиностроительных изделий
ОПК-5	Способен работать с нормативно- технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ИД-1 _{ОПК-5} Работает с нормативно-технической документацией, применяет в профессиональной деятельности отраслевые стандарты, правила и другие нормативные документы ИД-2 _{ОПК-5} Понимает конструкцию технического объекта по чертежу, демонстрирует первичные навыки выполнения конструкторских

		документов на основе стандартов ЕСКД ИД-3опк-5 Выполняет чертежи машиностроительных изделий с требованиями к точности и качеству изготавливаемой продукции
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в з.е / часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студента по семестрам

Семестр	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов					Самост. работа	Форма итогового контроля
		В том числе						
		Аудиторных			Самост. работа			
Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. занятия					
5	3/108	16	6	6	4	92		
6	3/108	2	–	–	2	102	Зачёт	
Итого:	6/216	18	6	6	6	194	4	

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ЛР	ПЗ	
1	Введение Основные понятия, задачи и методы сопротивления материалов. Геометрические характеристики плоских сечений. Растяжение и сжатие	42	4	4	–	34
2	Плоский изгиб балки Чистый и поперечный изгиб. Внутренние силовые факторы: поперечные силы и изгибающие моменты. Сдвиг. Кручение	44	2	2	–	40
3	Основы теории напряженного и деформированного состояния. Сложное сопротивление. Продольный изгиб	42	–	–	2	40
4	Методы определения перемещений. Расчет статически неопределимых систем	42	–	–	2	40
5	Динамическое действие нагрузки.	42	–	–	2	40
Итого		212	6	6	6	194

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисципли ны	Объе м часов	Тема лекции	Учебно- наглядны е пособия
	1	4	Введение Основные понятия, задачи и методы сопротивления материалов. Геометрические характеристики плоских сечений. Растяжение и сжатие	
1		2	Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции.	Методич еские указания Презента

			<p>Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжение полное, нормальное и касательное. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение.</p> <p>Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона.</p> <p>Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса. Испытание материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов.</p> <p>Напряжения предельные, допускаемые и расчётные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчёты на прочность. Статически неопределимые системы.</p>	ции
		2	<p>Статические моменты сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции круга и кольца.</p> <p>Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Угол закручивания. Расчёты на прочность и жёсткость при кручении. Рациональное расположение колёс на валу. Расчёты цилиндрических винтовых пружин растяжения и сжатия. Срез, основные расчётные предпосылки, расчётные формулы, условие прочности.</p>	Методические указания Презентации
	2	2	Плоский изгиб балки Чистый и поперечный изгиб. Внутренние силовые факторы: поперечные силы и изгибающие моменты. Сдвиг. Кручение	
2		2	<p>Напряжённое состояние в точке упругого тела. Главные напряжения. Максимальные касательные напряжения. Виды напряжённых состояний. Упрощённое плоское напряжённое состояние. Назначение гипотез прочности. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Гипотеза энергии формоизменения.</p>	Методические указания Презентации
Итого:		6		

Лабораторные работы.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объём часов	Тема лабораторного занятия	Учебно-наглядные пособия
	1	4	Введение Основные понятия, задачи и методы сопротивления материалов. Геометрические характеристики плоских сечений. Растяжение и сжатие	
1		2	Построение эпюр продольных усилий, нормальных напряжений и перемещений при растяжении и сжатии.	Методическое пособие
2		2	Вычисление геометрических характеристик плоских сечений. Вычисление геометрических характеристик составных не симметричных сечений	Методическое пособие
	2	2	Плоский изгиб балки Чистый и поперечный изгиб. Внутренние	

			силовые факторы: поперечные силы и изгибающие моменты. Сдвиг. Кручение	
4		2	Плоский изгиб балок. Построение эпюр изгибающего момента, поперечных сил. Расчет на прочность. Вычисление перемещений в балках при плоском изгибе	Методическое пособие
Итого:		6		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
	3	2	Основы теории напряженного и деформированного состояния. Сложное сопротивление. Продольный изгиб	
1		2	Сложное сопротивление. Устойчивость сжатых стержней. Расчет на прочность при косом изгибе. Вычисление прогиба при косом изгибе.	Наглядные пособия, калькулятор
	4	2	Методы определения перемещений. Расчет статически неопределимых систем	
		2	Методы определения перемещений. Расчет статически неопределимых систем	Наглядные пособия, калькулятор
	5	2	Динамическое действие нагрузки.	
		2	Динамическое действие нагрузок	Наглядные пособия, калькулятор
Итого:		6		

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Введение Основные понятия, задачи и методы сопротивления материалов. Геометрические характеристики плоских сечений. Растяжение и сжатие	34
	2	Вид СРС 1 «Работа с литературой». Расчетная схема, нагрузки. Внутренние усилия. Метод сечений. Напряжения, деформации, перемещения. Центральное растяжение-сжатие. Закон Гука.	6
	3	Вид СРС 2 «Работа с литературой». Внутренние силы, напряжения, деформации, понятие о напряженном состоянии в точке. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня и соответствующие им виды деформаций.	6
	4	Вид СРС 3 «Работа с литературой». Геометрические характеристики сечений. Статические моменты и моменты инерции плоских фигур	8
	5	Вид СРС 4 «Работа с литературой». Вычисление моментов инерции фигур в виде круга, кольца, треугольника и	8

		прямоугольника. Изменение осевых и центробежных моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей.	
	6	Вид СРС 5 «Работа с литературой». Главные моменты инерции и главные оси инерции. Вычисление осевых моментов инерции и определение центра тяжести сложных фигур	6
Раздел 2	7	Плоский изгиб балки Чистый и поперечный изгиб. Внутренние силовые факторы: поперечные силы и изгибающие моменты. Сдвиг. Кручение	40
	8	Вид СРС 1. «Работа с литературой». Прямой изгиб бруса постоянного сечения. Внутренние усилия при прямом изгибе. Эпюры внутренних усилий.	8
	9	Вид СРС 2. «Работа с литературой». Допускаемые напряжения. Расчет на прочность. Статически неопределимые системы. напряженного состояния с помощью круга Мора. Чистый сдвиг. Деформация при сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Расчет заклепочных и сварных соединений.	8
	10	Вид СРС 3. «Работа с литературой». Чистый сдвиг. Анализ напряженного состояния при чистом сдвиге.	8
	11	Вид СРС 4. «Работа с литературой». Связь между модулями упругости первого и второго рода и коэффициентом Пуассона.	8
	12	Вид СРС 5. «Работа с литературой». Потенциальная энергия деформации при сдвиге. Расчет элементов конструкций на срез	8
Раздел 3	20	Основы теории напряженного и деформированного состояния. Сложное сопротивление. Продольный изгиб	40
	13	Вид СРС 1 «Работа с литературой». Формулы Журавского. Прямой чистый изгиб. Прямой поперечный изгиб. Расчеты на прочность при изгибе	8
	14	Вид СРС 2 «Работа с литературой». Исследование плоского напряженного состояния с помощью круга Мора. Чистый сдвиг. Деформация при сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Расчет заклепочных и сварных соединений.	8
	15	Вид СРС 3 «Работа с литературой». Главные напряжения при кручении бруса. Расчет бруса на прочность и жесткость. Расчет цилиндрических винтовых пружин.	8
	16	Вид СРС 4 «Работа с литературой». Определение перемещений в балках методом начальных параметров и графоаналитическим методом	8
0	17	Вид СРС 5 «Работа с литературой». Кручение бруса круглого сечения. Основные понятия. Крутящий момент. Кручение прямого бруса круглого поперечного сечения. Главные напряжения при кручении бруса. Расчет бруса на прочность и жесткость	8
Раздел 4	18	Методы определения перемещений. Расчет статически неопределимых систем	40
	19	Вид СРС 1 «Работа с литературой» Расчет статически неопределимых стержневых систем.	9

	20	Вид СРС 2 «Работа с литературой». Внецентренное растяжение и сжатие брусьев большой жесткости. Расчеты стержней на устойчивость	9
	21	Вид СРС 3 «Работа с литературой».	9
	22	Вид СРС 4 «Работа с литературой».	9
	23	Вид СРС 5 «Работа с литературой»	9
Раздел 5	24	Динамическое действие нагрузки.	40
	25	Вид СРС 1 «Работа с литературой». Динамика материальной точки и системы материальных точек. Первый закон Ньютона – закон инерции. Инерциальные системы отсчета. Силы в природе. Поле как материальная причина силового взаимодействия. Сила и масса. Импульс тела.	8
	26	Вид СРС 2 «Работа с литературой». Элементы динамики вращательного движения твердого тела	8
	27	Вид СРС 3 «Работа с литературой». 1, 2, 3 законы Ньютона (законы динамики)	8
	28	Вид СРС 4 «Работа с литературой». Силы инерции, классификация, расчёт	8
	29	Вид СРС 5 «Работа с литературой». Упругий динамический прогиб балки.	8

5. Курсовые проекты (работы) (учебным планом не предусмотрены)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Сопротивление материалов	Ахметзянов М. Х.	2023		+	Медиатека кафедры АТПП
2	Сборник задач по сопротивлению материалов	Н. М. Беляев и др	2019		+	Медиатека кафедры АТПП
5	Сопротивление материалов. Усталость и ползучесть материалов при высоких температурах	Н. М. Беляев и др	2020		+	Медиатека кафедры АТПП
Дополнительная литература						
6	Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности	Варданян Г. С.	2019		+	Медиатека кафедры АТПП
Итого по дисциплине:		% печатных изданий	% электронных			

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Научно-технический центр Автоматизированное Проектирование Машин - <http://www.apm.ru>

2. Росстандарт - <http://standard.gost.ru>
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru/>

6.3 Методические указания и материалы по видам занятий

Методические указания по выполнению практических работ предоставляются студентам в виде методических рекомендаций (в электронном виде).

Практические работы предназначены для приобретения опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к практическим работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется преподавателем перед проведением практических работ. Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к практическим, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной работы

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Сопротивление материалов» необходима лекционная аудитория, оборудованная мультимедийными средствами для проведения лекций-визуализаций.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методические указания предоставляются студентам в виде теоретических предпосылок (в электронном виде) к практическим и лабораторным работам.

Отчеты по практическим и лабораторным работам следует оформлять в соответствии с общими требованиями и правилами оформления.

9. Технологическая карта дисциплины

(Оформляется при необходимости)