

Государственное образовательное учреждение  
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-технический институт

Инженерно-технический факультет

Кафедра машиноведения и технологического оборудования

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета, доцент

С.И. Филипенко

« 30 » 08

2024 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор института, доцент

Д.Н.Калошин

« 30 »

2024 г.



# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2024/2025 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.21.02 «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»**

Направление подготовки

**2.20.03.01. ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Профиль подготовки

**Безопасность жизнедеятельности в техносфере**

**Пожарная безопасность**

Для набора

**2023 года**

Квалификация (степень) выпускника

**бакалавр**

Форма обучения:

**очная**

Тирасполь, 2024 г

Рабочая программа дисциплины «Сопротивление материалов» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки **2.20.03.01. Техносферная безопасность** и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки **Безопасность жизнедеятельности в техносфере, Пожарная безопасность**

Составитель рабочей программы

Доцент, к.т.н.



Е.В.Юрченко

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Машиноведения и технологического оборудования

«30» 08 2024 г. протокол № 1

дата

(номер протокола)

Зав. кафедрой – разработчика

«30» 08 2024 г.

профессор



Ф.Ю. Бурменко

Зав. выпускающей кафедрой

«30» 08 2024 г.

профессор



В.В. Ени

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины.

**Целью освоения дисциплины** является формирование у обучающихся знаний о прочности, жесткости и устойчивости как необходимых условий надежности технологических машин и оборудования.

**Основные задачи** – изучение обучающимися основ теоретических и практических методов исследования, расчета, проектирования и квалифицированной эксплуатации механического оборудования, в установках и вспомогательных системах

### 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Шифр дисциплины в учебном плане - Б1.О.21.02

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к базовой части Б1 учебного плана основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 2.20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, профилю «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», «Пожарная безопасность» и является обязательной.

Сопротивление материалов опирается на большой ряд предшествующих дисциплин естественнонаучного информационного раздела: математика, информатика, физика, начертательная геометрия, инженерная графика, теоретическая механика и др. Данная дисциплина необходима и обязательна для успешного освоения последующих профильных дисциплин.

Общая трудоемкость составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<b>Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения</b>	
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ИД опк-1.1. Знает: критерии использования на практике принципов защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; основы техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; современные методы исследований и инженерных разработок в области техносферной безопасности. ИД опк-1.2. Умеет: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к особенностям протекания опасностей техногенного и природного характера; применять на практике знания о современных тенденциях развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности. ИД опк-1.3. Владеет: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

Форма обучения	Семестр (оч.ф), Курс (з.ф)	Количество часов					Самост. работа	Форма итогового контроля
		Трудоемкость з.е./часы	В том числе Аудиторных					
			Всего	Лекции	Лаб. раб.	Практич.		
Очная	4	4/144	44	18	8	18	72	Экзамен (28ч)
	<b>Итого:</b>	<b>4/144</b>	<b>44</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>Экзамен (28 ч)</b>

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СРС)
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Введение	6	2			4
2.	Растяжение и сжатие	20	2	4	4	10
3.	Плоский изгиб	16	4	4	2	6
4.	Статически неопределимые системы	8		2	2	4
5.	Геометрические характеристики сечений	10		4		6
6.	Теория напряженного состояния	8	2			6
7.	Сдвиг и кручение	18	2	4		12
8.	Сложное сопротивление	14	2			12
9.	Устойчивость сжатых стержней	8	2			6
10.	Расчет конструкций на выносливость Действие динамических нагрузок	8	2			6
	<b>Контроль:</b>	<b>28</b>				
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>72</b>

##### 4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

###### Лекции

№ п/п	Номер раздела	Объем час	Тема лекции	Учебно наглядн. пособия
<b>Раздел 1. Введение.</b>				

1.	1	2	Наука о сопротивлении материалов. Изучаемые объекты. Основные гипотезы механики материалов, характер деформаций. Дополнительные внутренние силы. Метод сечений. Ос-	ММП
Итого по раз- делу часов:		2		
<b>Раздел 2. Растяжение и сжатие.</b>				
2.	2	2	Деформация осевого растяжения (сжатия). Эпюры продольной силы и нормальных напряжений. Продольная деформация. Поперечная деформация. Коэффициент Пуассона. Механические испытания материалов на растяжение. Диаграмма растяжения.	ММП
Итого по раз- делу часов:		2		
<b>Раздел 3. Плоский изгиб</b>				
3.	3	2	Изгиб прямого стержня. Основные понятия и определения. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении бруса при прямом поперечном изгибе: поперечная сила и изгибающий момент. Дифференциальные зависимости при изгибе. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.	ММП
4.		2	Нормальные напряжения при чистом изгибе в произвольной точке поперечного сечения балки (формула Навье). Жесткость поперечного сечения. Эпюра нормальных напряжений по высоте поперечного сечения. Касательные напряжения при поперечном изгибе балок (формула Журавского). Расчеты на прочность.	ММП
Итого по раз- делу часов:		4		
<b>Раздел 6. Теория напряженного состояния</b>				
5.	6	2	Напряжения в точке. Главные площадки и главные напряжения. Линейное, плоское и объемное напряженное состояние. Гипотезы предельных напряженных состояний (гипотезы прочности).	ММП
Итого по раз- делу часов:		2		
<b>Раздел 7. Сдвиг и кручение</b>				
6.	7	2	Сдвиг: основные предпосылки и расчетные формулы, условия расчета. Примеры расчетов заклепочных, болтовых, сварных соединений. Напряжения смятия. Кручение стержней круглого поперечного сечения. Понятие о чистом сдвиге. Угол закручивания, относительный угол закручивания.	ММП
Итого по разделу часов:		2		
<b>Раздел 8. Сложное сопротивление</b>				

7.	8	2	Основные понятия о расчете элементов конструкций по предельному состоянию. Анализ напряженно-деформированного состояния в точке тела. Физические уравнения. Теории прочности. Расчеты стержня по предельным нагрузкам при кручении и изгибе.	ММП
Итого по разделу часов:		2		
<b>Раздел 9. Устойчивость сжатых стержней</b>				
8.	9	2	Понятие об устойчивости и критической силе. Устойчивость центрального сжатого стержня в пределах пропорциональности (упругости). Зависимость критической силы от условий закрепления.	
Итого по разделу часов:		2		
<b>Раздел 10. Расчет конструкций на выносливость Действие динамических нагрузок</b>				
9.	10	2	Явление усталости. Характеристика цикла. Механические характеристики сопротивления усталости. Влияние различных факторов на сопротивление усталости.	
Итого по разделу часов:		2		
<b>Итого:</b>		<b>18</b>		

### Практические работы

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно наглядные пособия
<b>Раздел 2. Растяжение и сжатие.</b>				
1.	2	2	Построение эпюр усилия, напряжения, перемещения (продольная деформация), возникающих в поперечных сечениях стержня при осевом растяжении (сжатии).	МП, КЗ
2.		2		
Итого по разделу часов:		4		
<b>Раздел 3. Плоский изгиб.</b>				
3.	3	2	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при плоском изгибе.	МП, КЗ
4.		2		
Итого по разделу часов:		4		
<b>Раздел 4. Статически неопределимые системы</b>				
5.	4	2	Расчет статически неопределимых плоских систем. Решение статически неопределимых задач с элементами, работающими на растяжение (сжатие).	МП, КЗ

Итого по разделу часов:	2			
<b>Раздел 5. Геометрические характеристики сечений</b>				
6.	5	2	Основные геометрические характеристики плоских сечений: $S_x, S_y, J_x, J_y, J_p, J_{xy}, W_x, W_p$ . Направление главных осей инерции, главные моменты инерции. Радиусы инерции, главные радиусы инерции	МП, КЗ
7.		2	Геометрические характеристики плоских фигур (определение центра тяжести, главных центральных моментов инерции для сложных фигур с осью симметрии).	
Итого по разделу часов:	4			
<b>Раздел 7. Сдвиг и кручение</b>				
8.	7	2	Кручение статически определимого вала. Построение эпюры крутящих моментов. Расчеты на прочность и жесткость при кручении вала.	МП, КЗ
9.		2		
Итого по разделу часов:	4			
<b>Итого:</b>	<b>18</b>			

### Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Учебно наглядные пособия
<b>Раздел 2. Растяжение и сжатие.</b>				
1.	2	2	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии).	КЗ
2.		2	Температурные напряжения при растяжении (сжатии). Напряжения смятия.	МП
Итого по разделу часов:	4			
<b>Раздел 3. Сдвиг и кручение элементов конструкции.</b>				
3.	3	2	Расчеты на прочность и жесткость при кручении валов.	КЗ
Итого по разделу часов:	2			
<b>Раздел 4. Изгиб элементов конструкции.</b>				
4.	4	2	Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии. Расчеты на жесткость.	МП
Итого по разделу часов:	2			

<b>Итого:</b>	<b>8</b>		
---------------	----------	--	--

МП - методическое пособие, ММП - мультимедиа-презентация, КЗ - карточки с заданиями

**Самостоятельная работа обучающегося очной формы**

<b>Раздел дисциплины</b>	<b>№ п/п</b>	<b>Тема и вид самостоятельной работы студентов (СРС)</b>	<b>Трудоемкость (часы)</b>
<b>Раздел 1. Введение.</b>			
1	1.	Тема: Краткие сведения по истории развития сопротивления материалов как учебной дисциплины. Вид: Изучение материала по конспектам лекций, научным источникам .	4
Итого по разделу часов:			4
<b>Раздел 2. Растяжение и сжатие.</b>			
2	2.	Тема: Построение эпюр усилия, напряжения и перемещения при осевом растяжении (сжатии). Вид: Решение задач	6
	3.	Тема: Механические испытания материалов на сжатие. Способ оценки предела прочности для материала детали по его твердости. Вид: Изучение материала по конспектам лекций, научным источникам.	4
Итого по разделу часов:			10
<b>Раздел 3. Плоский изгиб</b>			
3	4.	Тема: Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента при плоском прямом поперечном изгибе балок. Расчеты на прочность и жесткость. Вид: Решение задач	6
Итого по разделу часов:			6
<b>Раздел 4. Статически неопределимые системы</b>			
4	5.	Тема: Понятие о статически неопределимых системах, степени статической неопределимости, основной и эквивалентной системах, методе сил. Канонические уравнения метода сил. Вид: Работа с информационными источниками.	4
Итого по разделу часов:			4
<b>Раздел 5. Геометрические характеристики сечений</b>			
5	6.	Тема: Главные моменты инерции простейших сечений, главные моменты инерции сложных сечений, имеющих ось симметрии. Вид: Решение заданий	6

Итого по разделу часов:			6
<b>Раздел 6. Теория напряженного состояния</b>			
6	7.	Тема: Обобщенный закон Гука. Чистый сдвиг. Деформации при сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Объемная деформация и потенциальная энергия при сдвиге. Вид: Работа с информационными источниками.	6
Итого по разделу часов:			6
<b>Раздел 7. Сдвиг и кручение элементов конструкции.</b>			
7	8.	Тема: Напряжение смятия. Допущения в основе практических расчетов элементов на срез и смятие. Вид: Изучение материала по конспектам лекций, научным источникам.	6
	9.	Тема: Построение эпюр крутящих моментов при кручении вала. Расчет на прочность и жесткость валов. Вид: Решение заданий	6
Итого по разделу часов:			12
<b>Раздел 8. Сложное сопротивление</b>			
8	10.	Тема: Понятие о сложном сопротивлении, его виды. Изгиб с растяжением. Косой изгиб. Вид: Работа с информационными источниками.	6
	11.	Тема: Применение гипотез прочности для расчета на прочность стержня круглого поперечного сечения в условиях изгиба с кручением. Вид: Работа с информационными источниками.	6
Итого по разделу часов:			12
<b>Раздел 9. Устойчивость сжатых стержней</b>			
9	12.	Тема: Влияние условий закрепления стержня на величину критической силы. Критические напряжения. Пределы применимости формулы Эйлера. Вид: Работа с информационными источниками.	6
Итого по разделу часов:			6
<b>Раздел 10. Расчет конструкций на выносливость Действие динамических нагрузок</b>			
10	13.	Динамические нагрузки. Расчет на прочность с учетом сил инерции. Расчет на прочность при ударе. Вид: Работа с информационными источниками.	6
Итого по разделу часов:			6
<b>Итого:</b>			<b>72</b>

### 5 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых работ не предусмотрено.

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

### 6.1 Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Ко-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
<b>Основная литература</b>						
1	Сопротивление материалов	А.В. Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин	2020	-	Электронная версия	<a href="https://taplink.cc/litmt0">https://taplink.cc/litmt0</a>
2	Сопротивление материалов	В.И. Феодосьев	1974	5	-	
3	Сопротивление материалов	А.В. Дарков Г.С. Шпиро	1989	5	-	
4	Сопротивление материалов	Н.Н. Вассерман, А.П. Жученков, М.Л. Зинштейн, А.М. Ханов	2011	-	Электронная версия	
<b>Дополнительная литература</b>						
1	Сборник задач по сопротивлению материалов с теорией и примерами	А.Г. Горшкова, Б.А. Антуфьев., А.Г. Горшков, О.В. Егорова, В.Н. Зайцев, А. Б. Костриченко, Д. И. Макаревский, А. Л. Медведский, Л.Н. Рабинский, Д. В. Тарлаковский.	2003	-	Электронная версия	<a href="https://taplink.cc/litmt0">https://taplink.cc/litmt0</a>
2	Сопротивление материалов	Биргер И.А., Мавлютов Р.	1986	-	Электронная версия	
3	Сопротивление материалов	Н.М. Беляев	1965	-	Электронная версия	
<b>Итого по дисциплине: 33 % печатных изданий ; 67 % электронных</b>						

### 6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система 1РК. Ёоокз	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>

### **6.3. Методические указания и материалы по видам занятий:**

1. Методические указания «Расчетно-графические работы по статике, кинематике и динамике». Сост.: Стоянов С.Н., Чернуха Л.Д. - ИТИ ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2010.
2. Методическое пособие «Текущий контроль знаний». Сост.: Бурменко Ф.Ю., Боунегру Т.В., Юрочкина Т.М., Котиц Д.А., Яковенко Е.Г.,- ИТИ ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2015.

### **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):**

Техническая библиотека ИТИ, Техническая библиотека ПГУ им. Т.Г. Шевченко (учебно-методическая литература в бумажном и электронном виде, технические журналы, читальный зал).

Компьютерные классы с интерактивными досками и проекторами.

### **8 .Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:**

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельную работу студента, консультации.

На завершающем этапе изучения каждого модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, проверить качество усвоения учебного материала. В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

По завершению изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана.