

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

«29»

09

2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института, доцент

Д.Н. Калошин

«30»

09

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2023/2024 учебный год

учебной дисциплины

Б1.О.18.02 «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки

2.20.03.01. ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Профиль подготовки

Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Пожарная безопасность

Для набора

2022 года

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения:

очная

Тирасполь, 2023 г

Рабочая программа дисциплины «Соппротивление 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

«29» 09 2023 г. протокол № 1

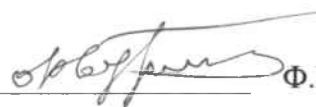
дата

(номер протокола)

Зав. кафедрой – разработчика

«29» 09 2023 г.

профессор



Ф.Ю. Бурменко

Зав. выпускающей кафедрой

«29» 09 2023 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 ОПОП ВО

Шифр дисциплины в учебном плане - Б1.О.18.02

Дисциплина «Соппротивление 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» и является обязательной..

Соппротивление 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
Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	
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						Форма итогового контроля
		Трудоемкость з.е./часы	В том числе Аудиторных				Самост. работа	
			Всего	Лекции	Лаб. раб.	Прак-тич.		
Очная	4	4/144	44	18	8	18	64	Экзамен (36 ч)
	Итого:	4/144	44	18	8	18	64	Экзамен (36 ч)

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	8		4		4
6.	Теория напряженного состояния	8	2			6
7.	Сдвиг и кручение	16	2	4		10
8.	Сложное сопротивление	10	2			8
9.	Устойчивость сжатых стержней	8	2			6
10.	Расчет конструкций на выносливость Действие динамических нагрузок	8	2			6
	Контроль:	36				
	Итого:	108	18	18	8	64

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/ п	Номер раздела	Объе м час	Тема лекции	Учебно наглядн. пособия
Раздел 1.Введение.				
1.	1	2	Наука о сопротивлении материалов. Изучаемые объекты. Основные гипотезы механики материалов, характер деформаций. Дополнительные внутренние силы. Метод сечений.	ММП
Итого по раз- делу часов:		2		
Раздел 2. Растяжение и сжатие.				
2.	2	2	Деформация осевого растяжения (сжатия). Эпюры про- дольной силы и нормальных напряжений. Продольная де- формация. Поперечная деформация. Коэффициент Пуас- сона. Механические испытания материалов на растяжение. Диаграмма растяжения.	ММП
Итого по раз- делу часов:		2		
Раздел 3. Плоский изгиб				
3.	3	2	Изгиб прямого стержня. Основные понятия и определения. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении бруса при прямом поперечном изгибе: поперечная сила и изгиба- ющий момент. Дифференциальные зависимости при из- гибе. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих мо- ментов.	ММП
4.		2	Нормальные напряжения при чистом изгибе в произволь- ной точке поперечного сечения балки (формула Навье). Жесткость поперечного сечения. Эпюра нормальных напряжений по высоте поперечного сечения. Касательные напряжения при поперечном изгибе балок (формула Жу- равского). Расчеты на прочность.	ММП
Итого по раз- делу часов:		4		
Раздел 6. Теория напряженного состояния				
5.	6	2	Напряжения в точке. Главные площадки и главные напря- жения. Линейное, плоское и объемное напряженное состо- яние. Гипотезы предельных напряженных состояний (ги- потезы прочности).	ММП
Итого по раз- делу часов:		2		
Раздел 7. Сдвиг и кручение				

6.	7	2	Сдвиг: основные предпосылки и расчетные формулы, условности расчета. Примеры расчетов заклепочных, болтовых, сварных соединений. Напряжения смятия. Кручение стержней круглого поперечного сечения. Понятие о чистом сдвиге. Угол закручивания, относительный угол за-	ММП
Итого по разделу часов:		2		
Раздел 8. Сложное сопротивление				
7.	8	2	Основные понятия о расчете элементов конструкций по предельному состоянию. Анализ напряжённо-деформированного состояния в точке тела. Физические уравнения. Теории прочности. Расчеты стержня по предельным нагрузкам при кручении и изгибе.	ММП
Итого по разделу часов:		2		
Раздел 9. Устойчивость сжатых стержней				
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		
Раздел 10. Расчет конструкций на выносливость Действие динамических нагрузок				
9.	10	2	Явление усталости. Характеристика цикла. Механические характеристики сопротивления усталости. Влияние различных факторов на сопротивление усталости.	
Итого по разделу часов:		2		
Итого:		18		

Практические работы

№ п/ п	Номер раздела	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно наглядные пособия
Раздел 2. Растяжение и сжатие.				
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		

Раздел 3. Плоский изгиб.				
3.	3	2	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при плоском изгибе.	МП, КЗ
4.		2		
Итого по разделу часов:		4		
Раздел 4. Статически неопределимые системы				
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		
Раздел 5. Геометрические характеристики сечений				
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		
Раздел 7. Сдвиг и кручение				
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		
Итого:		18		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Учебно наглядные пособия
Раздел 2. Растяжение и сжатие.				
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		
Раздел 3. Сдвиг и кручение элементов конструкции.				

3.	3	2	Расчеты на прочность и жесткость при кручении валов.	КЗ
Итого по разделу часов:		2		
Раздел 4. Изгиб элементов конструкции.				
4.	4	2	Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии. Расчеты на жесткость.	МП
Итого по разделу часов:		2		
Итого:		8		

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

Самостоятельная работа обучающегося очной формы

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость (часы)
Раздел 1. Введение.			
1	1.	Тема: Краткие сведения по истории развития сопротивления материалов как учебной дисциплины. СРС 1: Изучение материала по конспектам лекций, научным источникам .	4
Итого по разделу часов:			4
Раздел 2. Растяжение и сжатие.			
2	2.	Тема: Построение эпюр усилия, напряжения и перемещения при осевом растяжении (сжатии). СРС 2: Решение задач из методического пособия, перечисленного в разделе 8.4. под пунктом 2.	6
	3.	Тема: Механические испытания материалов на сжатие. Способ оценки предела прочности для материала детали по его твердости. СРС 3: Изучение материала по конспектам лекций, научным источникам.	4
Итого по разделу часов:			10
Раздел 3. Плоский изгиб			
3	4.	Тема: Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента при плоском прямом поперечном изгибе балок. Расчеты на прочность и жесткость. СРС 4: Решение задач из методического пособия, перечисленного в разделе 8.4. под пунктом 2.	6

Итого по разделу часов:			6
Раздел 4. Статически неопределимые системы			
4	5.	Тема: Понятие о статически неопределимых системах, степени статической неопределимости, основной и эквивалентной системах, методе сил. Канонические уравнения метода сил. СРС 5. Работа с информационными источниками.	4
Итого по разделу часов:			4
Раздел 5. Геометрические характеристики сечений			
5	6.	Тема: Главные моменты инерции простейших сечений, главные моменты инерции сложных сечений, имеющих ось симметрии. СРС 6: Решение заданий из методического пособия, перечисленного в разделе 8.4. под пунктом 1.	4
Итого по разделу часов:			4
Раздел 6. Теория напряженного состояния			
6	7.	Тема: Обобщенный закон Гука. Чистый сдвиг. Деформации при сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Объемная деформация и потенциальная энергия при сдвиге. СРС 7. Работа с информационными источниками.	6
Итого по разделу часов:			6
Раздел 7. Сдвиг и кручение элементов конструкции.			
7	8.	Тема: Напряжение смятия. Допущения в основе практических расчетов элементов на срез и смятие. СРС 8: Изучение материала по конспектам лекций, научным источникам.	4
	9.	Тема: Построение эпюр крутящих моментов при кручении вала. Расчет на прочность и жесткость валов. СРС 9: Решение заданий из методического пособия, перечисленного в разделе 8.4. под пунктом 2.	6
Итого по разделу часов:			10
Раздел 8. Сложное сопротивление			
8	10.	Тема: Понятие о сложном сопротивлении, его виды. Изгиб с растяжением. Косой изгиб. СРС 10. Работа с информационными источниками.	4
	11.	Тема: Применение гипотез прочности для расчета на прочность стержня круглого поперечного сечения в условиях изгиба с кручением. СРС 11: Работа с информационными источниками.	4

Итого по разделу часов:			8
Раздел 9. Устойчивость сжатых стержней			
9	12.	Тема: Влияние условий закрепления стержня на величину критической силы. Критические напряжения. Пределы применимости формулы Эйлера. СРС 12. Работа с информационными источниками.	6
Итого по разделу часов:			6
Раздел 10. Расчет конструкций на выносливость Действие динамических нагрузок			
10	13.	Динамические нагрузки. Расчет на прочность с учетом сил инерции. Расчет на прочность при ударе. СРС 13. Работа с информационными источниками.	6
Итого по разделу часов:			6
Итого:			64

5 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых работ не предусмотрено.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература:

1. Алметов Ф.З., Арсеньев С.И., Курицын Н.А., Мишин А.М.. Расчетные и курсовые работы по сопротивлению материалов. Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2005 - 368 с. Электронный вариант
2. Аркуша А.И. Техническая механика. Теоретическая механика и сопротивление материалов: Учебник. - М.: Высшая школа, 2012. - 352 с.
3. Бурменко Ф.Ю. Теоретическая механика: Методическое пособие /Ф.Ю. Бурменко, Т.В. Боунегру, Т.М. Юрочкина, Д.А. Котиц, О.А. Савченко/ - Тирасполь: ПГУ, 2015. - 72 с. Электронный вариант
4. Бурменко Ф.Ю. Сопротивление материалов: Методическое пособие /Ф.Ю. Бурменко, Т.В. Боунегру, Т.М. Юрочкина, Д.А. Котиц, О.А. Савченко/ - Тирасполь: ПГУ, 2015. - 145 с. Электронный вариант
5. Водопьянов В.И. Курс сопротивления материалов с примерами и задачами: Учебное пособие /В.И. Водопьянов, А.Н. Савкин, О.В. Кондратьев / - Волгоград: ВолгГТУ, 2012.-136 с. Электронный вариант
6. Писаренко Г.С., Яковлев А.П., Матвеев В.В. Справочник по сопротивлению материалов. - Киев: Дельта, 2008. - 816 с. Электронный вариант

6.2Дополнительная литература:

1. Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П. Сопротивление материалов. Учебник. М.: Высшая школа, 2003. - 560 с.
2. Бородин Н.А. Сопротивление материалов. Учебное пособие. М.: Дрофа, 2001. - 288 с.
3. Дарков А.В., Шпиро Г.С. Сопротивление материалов. Учебник. - М.: Высшая школа, 2006. - 654 с.

4. Долинский Ф.В. Михайлов М.Н. Краткий курс сопротивления материалов. - М.: Высшая школа, 1992.-320 с.
5. Ицкович Г. М. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: учебное пособие для вузов/ Ицкович Г. М., Минин Л. С., Винокуров А. И.; под ред. Л. С. Минина/ - М.: Высшая школа, 2001. - 592 с.
6. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: Учебник. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 592 с.
7. Эрдеди, Н.А. Сопротивление материалов: Учебное пособие / Н.А. Эрдеди, А.А. Эрдеди. М.: КноРус, 2012. - 160 с.

6.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

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

6.4. 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.