

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

Физико-технический институт



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине
Б1.О.11. «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»
на 2023-2024 учебный год

Направление (Специальность):
2.08.03.01 Строительство

Направленности (профили)(специализации)

**ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ,
ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО**

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения:
Очно – заочная (5 лет обучения)

2022 ГОД НАБОРА

Тирасполь 2023

Рабочая программа дисциплины «*Теоретическая механика*» разработана в соответствии с требованием Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 2.08.03.01 Строительство, и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция», «Промышленное и гражданское строительство».

Составитель рабочей программы

Старший преподаватель



В.П. Гречушкина

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры фундаментальной физики, электроники и систем связи

от 06 сентября 2023г Протокол №1

Зав. кафедрой ФФЭСС профессор

09 сентября 2023



С.И. Берил

И.о. зав. кафедрой «ИЭС»

« ____ » « ____ »



И.П. Агафонова

И.о. зав. кафедрой «ПГС»

« ____ » « ____ »



А.В. Дудник

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теоретическая механика» является дать студенту необходимый объём фундаментальных знаний в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел, на базе которых строится большинство специальных дисциплин инженерно-технического образования. Изучение курса теоретической механики способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

Задачами освоения дисциплины «Теоретическая механика» являются:

- дать студенту первоначальные представления о постановке инженерных и технических задач, их формализации, выборе модели изучаемого механического явления;
- привить навыки использования математического аппарата для решения инженерных задач в области механики;
- освоить основы методов статического расчёта конструкций и их элементов;
- освоить основы кинематического и динамического исследования элементов строительных конструкций, строительных машин и механизмов;
- формирование знаний и навыков, необходимых для изучения ряда профессиональных дисциплин;
- развитие логического мышления и творческого подхода к решению профессиональных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к базовой части Б1.О.11 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю – Промышленное и гражданское строительство, направление 2.08.03.01— Строительство

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Универсальные компетенции и индикаторы их достижения		
Системное и критическое мышление	УК – 1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения	ИД _{УК-1.1} Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей. ИД _{УК-1.2} Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности ИД _{УК-1.3} Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с условиями задачи. ИД _{УК-1.4} Логичное и последовательное изложение выявленной информации по ссылкам на информационном ресурсе.

	поставленных задач	ИД_{УК-1.5}Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы. ИД_{УК-1.6}Выявление диалектических и формально – логических противоречий в анализируемой информации с целью определения ее достоверности. ИД_{УК-1.7}Формулирование и аргументирование выводов с применением философского аппарата.
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ИД-1_{ОПК-1}Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности ИД-2_{ОПК-1} Определение характеристик физического процесса, характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования ИД-4_{ОПК-1} Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математических уравнений. ИД- 5 _{ОПК=1} Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности ИД-6 _{ОПК-1} Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии ИД-7 _{ОПК-1} Решение уравнений , описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа ИД-10 _{ОПК-1} Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды ИД-11 _{ОПК-1} Определение характеристик процессов распределения, преобразования электрической энергии

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в зет/часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов очной формы обучения по семестрам:

Курс	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемк ость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самостоя тельная работа	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. занятия		
II	2 з.е /72ч	28	12	-	16	44	
	3з.е/108ч	20	8	-	12	88	Зачет с Оц + контр 4ч
Итого:	5 з.е /180ч	48	20	-	28	132	Зачет с Оц + контр 4ч

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ Раз дел а	Наименование разделов	Всего	Количество часов			
			Аудиторная			Внеаудит. работа (СРС)
			Работа			
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и определения. Основные теоремы статики.	18	2	4	-	12
2	Статика несвободного абсолютно твёрдого тела.	20	4	4		12
3	Распределенные силы.	16	2	4		10
4	Кинематика точки.	18	4	4	-	10
5	Кинематика твёрдого тела.	19	2	2		15
6	Сложное движение точки.	19	2	2		15
7	Динамика материальной точки. Основы теории колебаний.	19	2	2	-	15
8	Общие теоремы динамики. Динамика абсолютно твёрдого тела.	21	2	4		15
9	Принципы механики	20	0	2		18
Итого:		180	20	28	-	128 +4 к.р

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисципли ны	Об ъе м час ов	Тема лекции	Учебно нагляд ные пособи я
Основные понятия и определения. Основные теоремы статики.				
1	1	2	Основные понятия и определения. Основные теоремы статики	Учебн плакаы
Раздел 1		2		
Статика несвободного абсолютно твердого тела.				
2	2	2	Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции. Момент силы относительно точки и оси. Главный вектор и главный момент системы сил. Связь между главными моментами системы сил, вычисленными относительно двух различных точек. Пара сил. Теорема о сложении пар сил, расположенных в пересекающихся плоскостях. Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру. Необходимые и достаточные условия равновесия системы сил. Теорема об эквивалентности системы сил.	Учебн ые пла -каты
3	2	2	Приведение системы сил к простейшему виду. Частные виды силовых систем. Система сходящихся сил. Система параллельных сил. Система сил, расположенных в одной плоскости. Система сочленённых тел. Расчёт ферм. Статически определимые и статически неопределимые конструкции	
	Раздел 2	4		
Распределенные силы.				
4	3	2	Центр параллельных сил. Центр тяжести тела. Методы определения положения центра тяжести Распределенная нагрузка. Трение. Сила трения при покое и при скольжении. Трение качения. Равновесие тел при наличии трения	Видео лекции
Раздел 3		2		

Кинематика точки.				
5	4	2	Основные понятия и задачи кинематики. Способы задания движения точки. Траектория, скорость и ускорение точки	Видео лекция
6	4	2	Вычисление кинематических характеристик точки при различных способах задания движения	Видео лекция
Раздел 4		4		
Семестр 1		12		
Кинематика твёрдого тела.				
7	5		Основные задачи кинематики твердого тела. Простейшие движения твердого тела. Распределение скоростей и ускорений точек тела при его простейших движениях. Плоско параллельное движение твердого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей и способы его определения и его использование для определения скоростей точек плоской фигуры. Распределение ускорений точек плоской фигуры. Способы определения ускорения точек плоской фигуры. Сферическое движение твердого тела. Углы Эйлера. Движение свободного тела.	Учебные плакаты, видео лекции
Раздел 5		2		
Сложное движение точки				
8	6	2	Сложное движение точки, основные понятия определения. Формулы Пуассона. Абсолютная и относительная производные вектора. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки. Теорема сложения ускорений при сложном движении точки(теорема Кориолиса)	Учебные плакаты, видеолекции
Раздел 6		2		
Динамика материальной точки. Основы теории колебаний.				
9	7	2	Основные понятия динамики. Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Различные формы записи дифференциальных уравнений движения точки. Движение материальной точки под действием восстанавливающей силы. Влияние	видео лекции

			постоянной силы на свободные колебания точки. Движение точки под действием восстанавливающей силы и силы сопротивления, пропорциональной первой степени скорости. Вынужденные колебания.	
Раздел 7		2		
Общие теоремы динамики. Динамика абсолютно твёрдого тела.				
10	8	2	Общие теоремы динамики. Динамика абсолютно твёрдого тел. Механическая система. Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Основные свойства внутренних сил. Теорема об изменении количества движения механической системы. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении кинетического момента механической системы относительно неподвижного центра и неподвижной оси. Теорема об изменении кинетического момента относительно центра масс механической системы. Работа и мощность силы. Потенциальная и кинетическая энергии. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. В Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Главные оси. Моменты инерции. поступательного, вращательного и плоскопараллельного движений абсолютно твёрдого тела. Вычисление кинетической энергии тела в указанных движениях основных динамических величин. Момент инерции.	видео лекции
Раздел 8		2		
	9		Принципы механики. Основные уравнения кинестатики. Силы инерции твёрдого тела в частных случаях его движения. Давление тела на ось вращения. Условия динамического уравнивания. Свободные оси вращения. Связи и их реакции. Классификация связей: голономные и не-голономные, стационарные и нестационарные, удерживающие и недерживающие. Возможные скорости и возможные перемещения. Число степеней свободы системы. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Уравнения Лагранжа 2-го рода.	
Раздел 9		0		
II семестр		8		
За год		20		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела	Объ ем час	Тема практического занятия	Учебно- наглядные пособия
Основные понятия и определения. Основные теоремы статики.				
1.	1	2	Системы сил, действующих вдоль одной прямой. Равновесие плоских систем сходящихся сил.	Раздаточный материал
2		2	Равновесие систем параллельных сил	Раздаточный материал
Раздел 1		4		
Статика несвободного абсолютно твердого тела.				
3.	2	2	Равновесие плоской системы произвольно расположенных сил. Расчет плоских ферм	Раздаточный материал
4		2	Равновесие пространственной системы сил	Раздаточный материал
Раздел 2		4		
Распределенные силы.				
5	3	2	Определение центров тяжести тел.	Метод. пособие
6		2	Равновесие систем распределенных сил	Метод. пособие
Раздел 3		4		
Кинематика точки.				
7.	4	2	Уравнения движения материальной точки.	Метод. пособие
8		2	Определение параметров движения материальной точки	Метод. пособие
Раздел 4		4		
Семестр I		16		
Кинематика твёрдого тела.				
9.	5	2	Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела	Метод. пособие
Раздел 5		2		

Сложное движение точки				
11	6	2	Сложное движение точки. Плоско параллельное движение твердого тела	Раздаточный материал
Раздел 6		2		
Динамика материальной точки. Основы теории колебаний.				
13	7	2	Дифференциальные уравнения движения материальной точки Колебательное движение	Раздаточный материал
Раздел 7		2		
Общие теоремы динамики. Динамика абсолютно твёрдого тела.				
15.	8	2	Применения основных теорем движения материальной точки	Раздаточный материал
16		2	Применения основных теорем движения твердого тела	Раздаточный материал
Раздел 8		4		
Принципы механики				
17.	9	2	Основные принципы механики Уравнения Лагранжа II рода	Раздаточный материал
Раздел 9		2		
Псеместр		12		
За год		28		

Лабораторные работы не предусмотрены

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
--------------------------	--------------	---	-------------------------------

Основные понятия и определения. Основные теоремы статики			
Раз дел1	1.	Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции. Момент силы относительно точки и оси. Главный вектор и главный момент системы сил. Связь между главными моментами системы сил, вычисленными относительно двух различных точек. Пара сил. Теорема о сложении пар сил, расположенных в пересекающихся плоскостях. <i>Конспект «Связи и их реакции связи» ДЗ, СИТ, ТСп.</i>	6
	2.	Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру. Необходимые и достаточные условия равновесия системы сил. Теорема об эквивалентности системы сил. Приведение системы сил к простейшему виду. <i>Конспект «Равновесие системы тел» ДЗ</i>	6
Итого 1 раздел			12
Статика несвободного абсолютно твердого тела			
Раздел 2	1	Частные виды силовых систем. Система сходящихся сил. Система параллельных сил. Система сил, расположенных в одной плоскости <i>Конспект «Условия равновесия рассматриваемых систем сил» ДЗ,СИТ</i>	6
	2	Система сочленённых тел. Расчёт ферм. Статически определимые и статически неопределимые конструкции. <i>Презентация «Расчет ферм»</i>	6
Итого 2 раздел			12
Распределенные силы.			
Раздел 3	1	Центр параллельных сил. Центр тяжести тела. Методы определения положения центра тяжести Распределенная нагрузка. Трение. <i>Конспект «Вывод координат центра тяжести разных фигур» ДЗ,СИТ.</i>	10
Итого 3 раздел			10
Кинематика точки.			
Раздел 4	1	Основные понятия и задачи кинематики. Способы задания движения точки. Траектория, скорость и ускорение точки Вычисление кинематических характеристик точки при различных способах задания её движения <i>Конспект « Скорость при векторном способе задания движения точки» ДЗ</i>	6
	2	Вычисление кинематических характеристик точки при различных способах задания её движения . <i>Конспект « Ускорение при векторном задании движения точки» ДЗ,СИТ,ТСп</i>	4
Итого 4 раздел			10
Итого семестр 3			44

Кинематика твердого тела			
Раздел 5	1	Основные задачи кинематики твердого тела. Простейшие движения твердого тела. Распределение скоростей и ускорений точек тела при его простейших движениях. Плоско параллельное движение твердого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей и способы его определения и его использование для определения скоростей точек плоской фигуры. <i>Конспект «Основная теорема кинематики твердого тела» ДЗ,СИТ,ТСп</i>	5
	2	Распределение ускорений точек плоской фигуры. Способы определения ускорения точек плоской фигуры. Сферическое движение твердого тела. Углы Эйлера. Движение свободного тела. <i>Конспект «Мгновенный центр скоростей» ДЗ</i>	10
Итого 5 раздел			15
Сложное движение точки			
Раздел 6	1	Сложное движение точки, основные понятия и определения. Формулы Пуассона. Абсолютная и относительная производные вектора. <i>Конспект «Сложное движение точки»,ТСП.</i>	7
	2	Теорема сложения скоростей при сложном движении точки. Теорема сложения ускорений при сложном движении точки(теорема Кориолиса) <i>Конспект «Сложение скоростей и ускорений» ДЗ</i>	8
Итого 6 раздел			15
Динамика материальной точки. Основы теории колебаний			
Раздел 7	1	Основные понятия динамики. Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. <i>Конспект лекции. ДЗ,СИТ,ТСп</i>	5
	2	Движение точки под действием переменной силы .»Решение задачи» <i>ДЗ,СИТ,ТСп</i>	5
	3	Движение точки под действием восстанавливающей силы и силы сопротивления, пропорциональной первой степени скорости. Вынужденные колебания. <i>«Решение конкретной задачи»</i>	5
Итого 7 раздел			15
Общие теоремы динамики. Динамика абсолютно твердого тела			

Раздел 8	1	Общие теоремы динамики. Динамика абсолютно твёрдого тел Механическая система. Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. свойства внутренних сил. Теорема об изменении количества движения механической системы, о движении центра масс.. Центр масс механической системы. <i>Конспект «Дифференциальные уравнения движения механической системы» ДЗ,ТСп</i>	3
	2	Теорема об изменении кинетического момента механической системы относительно неподвижного центра и неподвижной оси. Теорема об изменении кинетического момента относительно центра масс механической системы. Работа и мощность силы. <i>Конспект «Теорема об изменении кинетического момента системы» ДЗ,СИТ,ТСп.</i>	4
	3	Потенциальная и кинетическая энергии. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Вычисление основных динамических величин <i>Конспект «Механическая энергия»</i>	4
	4	Момент инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Главные оси Моменты инерции. поступательного, вращательного и плоскопараллельного движений абсолютно твёрдого тела. Вычисление кинетической энергии тела в указанных движениях <i>Конспект «Момент инерции и кинетическая энергия при разных видах движения» СИТ,ТСп</i>	4
Итого 8 раздел			15
Принципы механики			
Раздел 9	1	Принципы механики. Основные уравнения кинетостатики. Силы инерции твёрдого тела в частных случаях его движения. Давление тела на ось вращения. Условия динамического уравнивания. <i>Конспект «Применение уравнений кинетостатики при решении задач»ДЗ</i>	8
	2	. Связи и их реакции. Классификация связей: голономные и неголономные, стационарные и нестационарные, удерживающие и недерживающие. Возможные скорости и возможные перемещения. Число степеней свободы системы. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Уравнения Лагранжа 2-го рода. <i>Конспект «Уравнение Лагранжа 2 рода – применение к решению задач» СИТ,ТСп.</i>	10
Итого 9 раздел			18
Итого за 4 семестр			88
Итого за год			128+4 к.р

5.Примерная тематика курсовых проектов (работ) Курсовой проект не предусмотрен учебным планом

6.Учебно – методическое и информационное обеспечение дисциплины.

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	1. Курс теоретической механики	Антонов В.И., Белов В.А., Егорычев О.О., Степанов Р.	2012	20	есть	Кабинет ЭИР
2	Краткий курс теоретической механики .	С.М.Тарг.	2013	20	есть	Кабинет ЭИР
3	Курс теоретической механики.	Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин	2010	20	есть	Кабинет ЭИР
Дополнительная литература						
1	Теоретическая механика в примерах и задачах.	М.И.Бать, Г.Ю.Джанелидзе, А.С.Кельзон.	2015	10	есть	Кабинет ЭИР
2	Сборник задач по теорет. механике.	. Мещерский И.В.	2005	20	есть	Кабинет ЭИР
3	Конспект видеолекций по курсу«Теоретическая механика».	М.И.Бать	2001	20	есть	Кабинет ЭИР
Итого по дисциплине		100 % печатных изданий			100 % электронных изданий	

6.2 Программное обеспечение и Интернет ресурсы:

1 <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

2 <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

3 Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

4 Облачные хранилища информации: Яндекс диск <https://disk.yandex.ru>, облако mail.ru, dropbox.com или другие.

5. <http://www.edu.ru/> - портал «Российское образование»;
8. <http://www.isopromat.ru/> - сайт по технической механике.
7. <http://window.edu.ru/> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: справочная система. Содержит значительное количество электронных учебных пособий по всем разделам дисциплины.
8. <http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.
9. <http://school-collection.edu.ru/> - Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»

7. Материально – техническое обеспечение дисциплины _____ Поточные лекционные аудитории, оснащенные современными техническими средствами обучения (ТСО).
Компьютерные классы.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины: приведены в ФОС

9. Технологическая карта по дисциплине Теоретическая механика

Курс _____ 2 _____ группа БП22ВР62ПГ1,ТГ1

Преподаватель – лектор - В.П.Гречушкина

Преподаватели, ведущие практические занятия В.П.Гречушкина

Кафедра ФФЭСС

Курс	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемк ость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самостоя тельная работа	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. занятия		
II	2 з.е /72ч	28	12	-	16	46	
	3з.е/108ч	20	8	-	12	74	Зачет с Оц + контр 4ч
Итого:	5 з.е /180ч	48	20	-	28	120	Зачет с Оц + контр 4ч

Технологическая карта

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
Практическое домашнее задание	Системы сил, действующих вдоль одной прямой. Равновесие плоских систем сходящихся сил.	2	4

Практическое домашнее задание	Равновесие систем параллельных сил Расчет плоских ферм	2	4
Практическое домашнее задание	Равновесие плоской системы произвольно расположенных сил	2	4
Практическое домашнее задание	Равновесие системы пространственных сил	2	4
Практическое домашнее задание	Определение центров тяжести тел	1	4
Тестирование	Статика (разделы 1 – 3)	1	4
Практическое домашнее задание	Уравнения движения материальной точки	2	4
Тестирование	Основные задачи кинематики твердого тела. Простейшие движения твердого тела	2	4
Практическое домашнее задание	Способы определения ускорения точек плоской Скорость и ускорение материальной точки	2	4
Практическое домашнее задание	Основные задачи кинематики твердого тела..	2	4
Тестирование	Сложное движение точки,. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки.	2	4
Тестирование	Динамика материальной точки и твердого тела	2	4
Домашнее задание	Теорема об изменении кинетического момента относительно центра масс механической системы.	2	4
Домашнее задание	Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы	2	4
Домашнее задание	Методы кинестатики	2	4
Контрольная работа	Контрольная работа по дисциплине	20	40
Итого количество баллов по текущей аттестации		50	100
Промежуточная аттестация		10	30
Итого по дисциплине	Всего	40	100

Ст. преподаватель

В.П. Гречушкина

Зав. кафедрой ФФЭСС, профессор

С.И. Берил

Заместитель директора по УМР ВПО

Н.А. Колесниченко