

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»
Кафедра «Фундаментальной физики, электроники и систем связи»



Фонд оценочных средств

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,
ГРАЖДАНСКОЕ И ПРОМЫШЛЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения:

Очно, очно - заочно

2022 год набора

Разработала

ст. преподаватель кафедры ФФЭСС

_____ В.П.Гречушкина

17 сентября 2023

Тирасполь 2023

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень формируемых компетенций

Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»

Профиль подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Универсальные компетенции и индикаторы их достижения		
Системное критическое мышление	и УК – 1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	<p>ИД_{УК-1.1} Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей.</p> <p>ИД_{УК-1.2} Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности</p> <p>ИД_{УК-1.3} Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии условий задачи.</p> <p>ИД_{УК-1.4} Логичное и последовательное изложение выявленной информации по ссылкам на информационном ресурсе.</p> <p>ИД_{УК-1.5} Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы.</p> <p>ИД_{УК-1.6} Выявление диалектических и формально – логических противоречий в анализируемой информации с целью определения ее достоверности.</p> <p>ИД_{УК-1.7} Формулирование и аргументирование выводов с применением философского аппарата.</p>
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	<p>ИД-1_{ОПК-1} Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности</p> <p>ИД-2_{ОПК-1} Определение характеристик физического процесса, характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования</p> <p>ИД-4_{ОПК-1} Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математических уравнений.</p> <p>ИД-5_{ОПК-1} Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ИД-6_{ОПК-1} Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии</p> <p>ИД-7_{ОПК-1} Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа</p> <p>ИД-10_{ОПК-1} Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды</p> <p>ИД-11_{ОПК-1} Определение характеристик процессов распределения, преобразования электрической энергии</p>
--	--	---

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1 Статика	ОПК -1 УК - 1	<p>Проверка практических работ:</p> <p>Плоская система сходящихся сил</p> <p>Плоская система параллельных сил.</p> <p>Плоская произвольная система сил</p> <p>Расчет ферм.</p> <p>Пространственная система сходящихся сил.</p> <p>Определение центра тяжести</p> <p>Текущая контрольная работа 1</p>
	Раздел 2. Кинематика..	ОПК -1 УК - 1	<p>Проверка практических работ:</p> <p>Способы задания точки.</p> <p>Определение уравнения траектории точки, скорости и ускорения точки при различных способах задания движения</p> <p>Простые виды движения</p>

			<p>твердого тела</p> <p>Плоское движение твердого тела</p> <p>Сложное движение точки</p> <p>Текущая контрольная работа 2</p>
Раздел 3 Динамика .		ОПК -1 УК - 1	<p>Проверка практических работ:</p> <p>Интегрирование уравнений движения точки (прямолинейное движение).</p> <p>Интегрирование уравнений движения точки (криволинейное движение)</p> <p>Движение точки под действием переменной силы .</p> <p>Теорема об изменении количества движения и изменения момента. количества движения материальной точки.</p> <p>Вычисление кинетической энергии движения тела при различных видах его движения</p> <p>Решение задач с помощью общих теорем динамики.</p> <p>Принцип возможных перемещений. Уравнения Лагранжа 2-го рода.</p> <p>Текущая контрольная работа 3</p>
Промежуточная аттестация		ОП К -1 УК - 1	Вопросы к зачету с оценкой

I. Задания для текущей аттестации

1.1. Выполнение и защита практических работ

Практические работы	Тема практических работ	зачтено	незачтено
	Очная форма обучения		
1	Плоская система сходящихся сил	2 – 5 б.	менее 2 б.
2	Плоская система сходящихся сил	2 – 5 б.	менее 2 б.
3	Плоская произвольная система сил	2 – 5 б.	менее 2 б.
4	Расчет ферм	2 – 5 б.	менее 2 б.
5	Пространственная система сходящихся сил	2 – 5 б.	менее 2 б.
6	Плоская произвольная система сил	2 – 5 б.	менее 2 б.

7	Способы задания точки. Определение уравнения траектории точки, скорости и ускорения точки при различных способах задания движения	2 – 5 б.	менее 2 б.
8	Простые виды движения твердого тела	2 – 5 б.	менее 2 б.
9	Плоское движение твердого тела	2 – 5 б.	менее 2 б.
10	Сложное движение точки	2 – 5 б.	менее 2 б.
11	Интегрирование уравнений движения точки (прямолинейное движение)	2 – 5 б.	менее 2 б.
12	Интегрирование уравнений движения точки (криволинейное движение)	2 – 5 б.	менее 2 б.
13	Движение точки под действием переменной силы	2 – 5 б.	менее 2 б.
14	Теорема об изменении количества движения и изменения момента количества движения материальной точки	2 – 5 б.	менее 2 б.
15	Вычисление кинетической энергии движению тела при различных видах его движения.	2 – 5 б.	менее 2 б.
16	Решение задач с помощью общих теорем динамики	2 – 5 б.	менее 2 б.
17	Принцип возможных перемещений. Уравнения Лагранжа 2-го рода	2 – 5 б.	менее 2 б.
Очно – заочная форма обучения			
1	Плоская система сходящихся сил Плоская система сходящихся сил	2 – 5 б.	менее 2 б.
2	Плоская произвольная система сил	2 – 5 б.	менее 2 б.
3	Расчет ферм	2 – 5 б.	менее 2 б.
4	Способы задания точки. Определение уравнения траектории точки, скорости и ускорения точки при различных способах задания движения	2 – 5 б.	менее 2 б.
5	Простые виды движения твердого тела	2 – 5 б.	менее 2 б.
6	Плоское движение твердого тела	2 – 5 б.	менее 2 б.
7	Сложное движение точки	2 – 5 б.	менее 2 б.
8	Интегрирование уравнений движения точки (прямолинейное движение)	2 – 5 б.	менее 2 б.
9	Интегрирование уравнений движения точки (криволинейное движение)	2 – 5 б.	менее 2 б.
10	Движение точки под действием переменной силы	2 – 5 б.	менее 2 б.
11	Теорема об изменении количества движения и изменения момента количества движения материальной точки	2 – 5 б.	менее 2 б.
12	Вычисление кинетической энергии движению тела при различных видах его движения	2 – 5 б.	менее 2 б.
13	Решение задач с помощью общих теорем динамики	2 – 5 б.	менее 2 б.
14	Принцип возможных перемещений. Уравнения Лагранжа 2-го рода	2 – 5 б.	менее 2 б.

Критерии оценки выполнения и защиты практических работ:

- «зачтено» - максимальное количество баллов выставляется обучающемуся, если он предоставил письменный отчет по практической работе, выполненный самостоятельно. В отчете соблюдена последовательность и методика выполнения, правильно решена учебно-профессиональная задача, логично, последовательно и аргументировано изложено принятое решение. Даны правильные, аргументированные ответы на контрольные вопросы с использованием профессиональных терминов и понятий. **Количество баллов может быть снижено**, если присутствуют некоторые недочеты при выполнении или защите практической работы.

- «не зачтено» - выставляется обучающемуся, если он не предоставил письменный отчет по практической работе, либо предоставил отчет, но при этом не правильно решил учебно-профессиональную задачу или не смог аргументировать принятые решения и ответить на контрольные вопросы при защите практической работы.

II Задания для рубежного контроля
Текущая контрольная работа по разделам:

1. Модульная контрольная работа 1:

по разделам:

Раздел 1 Статика.

Содержание задач

1.К веревке АВ, один конец которой закреплен в точке А, привязаны в точке В груз Р и веревка ВСД, перекинута через блок; к концу ее подвешена гиря весом $Q = 10 \text{ Н}$. рис.1

2. Однородная балка весом 200 Н длиной 1 м закреплена горизонтально с помощью шарнира А и призматической опоры В. На балку опирается шар весом $P = 100 \text{ Н}$, подвешен груз $Q = 500 \text{ Н}$ и действует вертикальная сила $F = 300 \text{ Н}$. Определить реакции опор А и В. Размеры указаны на чертеже 2.

3. На балку АВ, заделанную левым концом в стену, действует вертикальная сила $F = 10 \text{ кН}$, пара сил с моментом $M = 5 \text{ кНм}$ и равномерно распределенная нагрузка $g = 2 \text{ кН/м}$, как показано на чертеже.3 Определить реакции заделки, если $AB = 5 \text{ м}$.

4. Определить координаты центра тяжести однородной плоской фигуры, форма и размеры которой указаны на чертеже, если $R = 24 \text{ см}$, а $r = 12 \text{ см}$

Рисунки к задачам по вариантам

Вариант 1

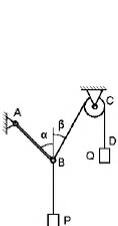


Рис.1

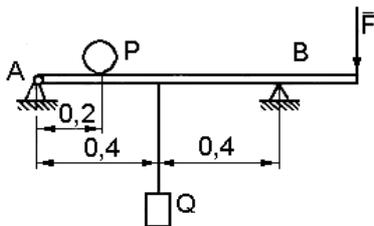


Рис 2

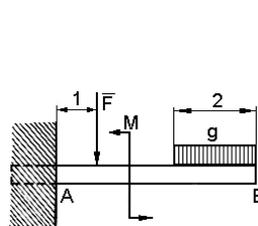


Рис.3

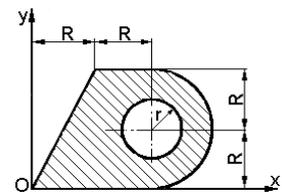
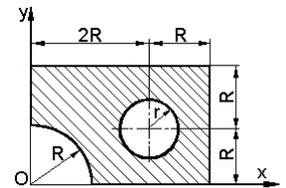
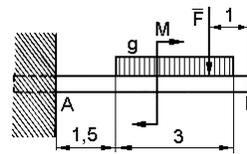
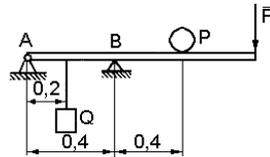
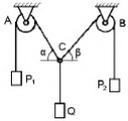


Рис 4

Вариант 2



Результаты 1 модуля – 15 баллов

Критерии оценки

Оценка «отлично» выставляется студенту, если результат 14-15 баллов,

Оценка «хорошо»- 12-13 баллов,

Оценка «удовлетворительно» - 10-11 баллов

Оценка «неудовлетворительно»- менее 10 баллов.

2. Модульная контрольная работа 2:

по разделам:

Раздел 2 Кинематика

Вариант 1

1. Даны уравнения движения точки

1. Определить уравнение траектории и построить ее.
2. Определить начальное положение точки на траектории.
3. Указать моменты времени, когда точка пересекает оси координат.
4. Найти закон движения точки по траектории $s = \square(t)$, принимая за начало отсчета расстояний начальное положение точки.
5. Построить график движения точки

$$x = 3 \sin \frac{\pi}{6} t - 1.5; \quad y = 4 - 4 \sin \frac{\pi}{6} t$$

2. Определить касательное и нормальное ускорения, радиус кривизны траектории точки для момента времени $t = 1c$, если $x = 2t$; $y = t^2$

Вариант 2

1. Даны уравнения движения точки

1. Определить уравнение траектории и построить ее.
2. Определить начальное положение точки на траектории.
3. Указать моменты времени, когда точка пересекает оси координат.
4. Найти закон движения точки по траектории $s = f(t)$, принимая за начало отсчета расстояний начальное положение точки.

5. Построить график движения точки

$$x = 6 \sin \frac{\pi}{4} t - 3; \quad y = 4 - 8 \sin \frac{\pi}{4} t$$

2. 1. Определить касательное и нормальное ускорения, радиус кривизны траектории точки для момента времени $t = \pi/4$ с, если $x = \sin t - \cos t$; $y = 2(\sin t + \cos t)$

Результаты 2 модуля – 10 баллов

Критерии оценки

Оценка «отлично» выставляется студенту, если результат 10 баллов,

Оценка «хорошо»- 8-9 баллов,

Оценка «удовлетворительно» - 6-7 баллов

Оценка «неудовлетворительно»- менее 5 баллов.

3. Модульная контрольная работа 3:

по разделам:

Раздел 3 Динамика.

Вариант 1

Материальная точка массой m движется по горизонтальной оси x под действием силы, проекция которой на эту ось задана (см. табл. 1.1, где A и k – постоянные величины, t – время движения). Пренебрегая сопротивлением движению, найти уравнение движения точки, если в начальный момент $x_0 = 0$, $\dot{x}_0 = V_0$.

$$F_x = A \sin kt$$

2. Тяжелое тело спускается по гладкой плоскости, наклоненной под углом 30° к горизонту. Найти, за какое время тело пройдет путь 9,6 м, если в начальный момент его скорость равнялась 2 м/с.

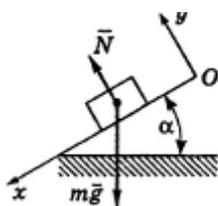


Рис.2

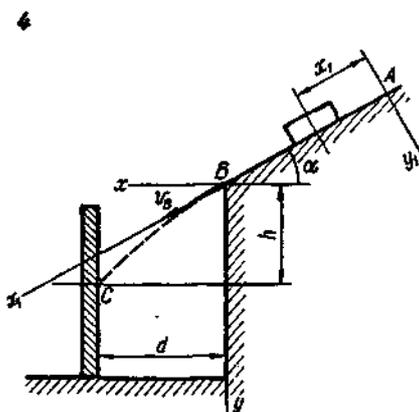


Рис 3

3. Камень скользит в течение τ с по участку АВ откоса, составляющему угол α с горизонтом и имеющему длину l . Его начальная скорость v_A . Коэффициент трения скольжения камня по откосу равен f . Имея в точке В скорость v_B , камень через T с ударяется в точке С о вертикальную защитную стену. При решении задачи принять камень за материальную точку; сопротивление воздуха не учитывать.

Числовые данные: $\alpha = 15^\circ$; $l = 3$ м; $v_B = 3$ м/с; $f \neq 0$; $\tau = 1,5$ с; $d = 2$ м. Определить v_A и h .

4. По наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол 30° , спускается без начальной скорости тяжелое тело; коэффициент трения равен 0,1. Какую скорость будет иметь тело, пройдя 2 м от начала движения?

Вариант 2

1. Материальная точка массой m движется по горизонтальной оси x под действием силы, проекция которой на эту ось задана (см. табл. 1.1, где A и k – постоянные величины, t – время движения). Пренебрегая сопротивлением движению, найти уравнение движения точки, если в начальный момент $x_0 = 0$, $\dot{x}_0 = V_0$.

$$F_x = A \cos kt$$

2. При выстреле из орудия снаряд вылетает с горизонтальной скоростью 570 м/с, вес снаряда 6 кГ. Как велика сила давления пороховых газов, если снаряд проходит внутри орудия 2 м? Сколько времени движется снаряд в стволе орудия, если считать давление газов постоянным?

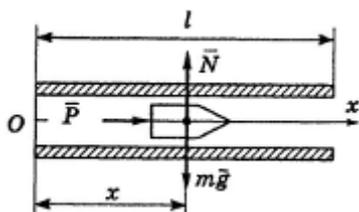


Рис.2

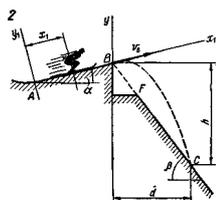


Рис.3

3. Лыжник подходит к точке А участка трамплина АВ, наклоненного под углом α к горизонту и имеющего длину l , со скоростью v_A . Коэффициент трения скольжения лыж на участке АВ равен f . Лыжник от А до В движется τ с; в точке В со скоростью v_B он покидает трамплин. Через T с лыжник приземляется со скоростью v_C в точке С горы, составляющей угол β с горизонтом. При решении задачи принять лыжника за материальную точку и не учитывать сопротивление воздуха.

Числовые данные: $v_A = 21$ м/с; $f = 0$; $\tau = 0,3$ с; $v_B = 20$ м/с; $\beta = 60^\circ$. Определить α и d .

4. Материальная точка массы 3 кг двигалась по горизонтальной прямой влево со скоростью 5 м/с. К точке приложили постоянную силу, направленную вправо. Действие силы прекратилось через 30 с, и тогда скорость точки оказалась равной 55 м/с и направленной вправо. Найти величину этой силы и совершенную ею работу

Результаты 3 модуля – 15 баллов

Критерии оценки

Оценка «отлично» выставляется студенту, если результат 14-15 баллов,

Оценка «хорошо»- 12-13 баллов,

Оценка «удовлетворительно» - 10-11 баллов

Оценка «неудовлетворительно»- менее 10 баллов.

III. Задания для промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету с оценкой

1. Предмет теоретической механики. Механическое движение. Задачи статики.
2. Понятие силы и системы сил. Виды и свойства сил.
3. Исходные положения статики
4. Связи и их реакции
5. Геометрический способ сложения двух сил и системы сил.
6. Проекция силы на ось. Аналитический способ сложения сил
7. Равновесие системы сходящихся сил
8. Момент силы относительно центра (или точки)
9. Пара сил. Момент пары и его свойства.
10. Теорема о параллельном переносе силы.
11. Приведение системы сил к данному центру
12. Условия равновесия системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
13. Условия равновесия систем тел
14. Распределенные силы и их определение при различных видах нагрузки
15. Центр тяжести твердого тела. Определение координат центра тяжести.
16. Сила трения. Законы трения скольжения
17. Реакции шероховатых связей. Угол трения.
18. Трение качения
19. Основные определения кинематики. Векторный способ задания движения точки.
20. Координатный и естественный способы задания движения точки.
21. Понятие вектора скорости точки
22. Понятие вектора ускорения точки
23. Оси естественного трехгранника.
24. Касательное и нормальное ускорения точки
25. Равномерное прямолинейное и криволинейное движение точки
26. Равнопеременное прямолинейное и криволинейное движение точки
27. Понятие поступательного и вращательного движения твердого тела и их характеристики.
28. Понятие угловой скорости. Окружная скорость точек вращающегося тела
29. Понятие углового ускорения. Окружное ускорение точек вращающегося тела
30. Равномерное и равнопеременное вращательное движение твердого тела
31. Понятие плоскопараллельного движения. Уравнения плоскопараллельного движения.
32. Определение скоростей точек плоской фигуры.
33. Мгновенный центр скоростей.
34. Определение ускорений точек плоской фигуры
35. Относительное, переносное и абсолютное движения точки.
36. Теорема о сложении скоростей при сложном движении точки.
37. Теорема о сложении ускорений при сложном движении точки (теорема Кориолиса).
38. Основные понятия и законы динамики.
39. Задачи динамики точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки
40. Количество движения точки. Импульс силы.
41. Теорема об изменении количества движения точки
42. Теорема об изменении момента количества движения точки
43. Понятие работы силы. Понятие мощности.
44. Кинетическая энергия точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки
45. Понятие механической системы. Силы внешние и внутренние.
46. Масса системы. Центр масс. Определение координат центра масс
47. Понятие момента инерции тела относительно оси. Радиус инерции.
48. Моменты инерции тела относительно параллельных осей. Теорема Гюйгенса
49. Дифференциальные уравнения движения системы. Закон сохранения движения центра масс.
50. Теорема о движении центра масс.

51. Понятие количества движения системы.
52. Теорема об изменении количества движения системы и ее выведение
53. Закон сохранения количества движения системы и его примеры
54. Главный момент количеств движения системы. Кинетический момент вращающегося тела
55. Теорема об изменении главного момента количеств движения системы и ее выведение.
56. Закон сохранения главного момента количеств движения и его примеры
57. Кинетическая энергия системы – общее понятие и ее определение при различных видах движения.
58. Теорема об изменении кинетической энергии системы и ее выведение
59. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии системы
60. Силы инерции. Принцип Даламбера для точки и механической системы и его выведение
61. Главный вектор и главный момент сил инерции, их выведение.
62. Приведение сил инерции твердого тела.
63. Работа на возможном перемещении точек механической системы.
64. Принцип возможных перемещений и его выведение
65. Общее уравнение динамики и его выведение. Принцип Даламбера — Лагранжа
66. Понятие удара. Основное уравнение теории удара и его выведение
67. Общее понятие колебательного движения материальной точки
68. Свободные колебания материальной точки
69. Малые свободные колебания системы с одной степенью свободы.
- 70 Малые свободные колебания системы с двумя или n-степенями свободы
- 71 Затухающие колебания.
- 72 Вынужденные колебания.

Необходимый минимум для допуска к зачету 40 баллов, при количестве баллов ≤ 40 , студент к зачету не допускается.

Получение итоговой оценки **зачтено**, без проведения итогового контроля, предусмотрено для студентов, активно посещавших лекционные и практические занятия (или отработавших пропущенные занятия в установленном порядке), усвоивших необходимый программный материал и набравших сумму баллов не менее минимальной.

Критерии оценки знаний студентов на зачете:

- «зачтено» – **10-30 баллов:**
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров – **10 баллов;**
- теорию связывает с практикой, другими темами данной дисциплины, других изучаемых дисциплин – **10 баллов;**
- усвоил необходимый программный материал – **5 баллов;**
- освоил контролируемые компетенции – **5 баллов.**
- «не зачтено» - **менее 10 баллов** – выставляется студенту, который не может ответить на поставленные вопросы или при ответе допускает грубые существенные ошибки;
- не усвоил необходимый программный материал; не освоил контролируемые компетенции.

