

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И ТОРГОВЛИ
ИМЕНИ МИХАИЛА ТУГАН-БАРАНОВСКОГО»**

КАФЕДРА общинженерных дисциплин



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

Л.А.Омельянович

«08» 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая механика

(название дисциплины)

Укрупненная группа **13.00.00 «Электро и теплоэнергетика»**

(шифр и название укрупненной группы)

Программа высшего профессионального образования **бакалавриат**

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность) **13.03.03 «Энергетическое машиностроение»**

(шифр и название направления подготовки или специальности)

Профиль **«Холодильные машины и установки»**

(название профиля)

Институт, факультет **«Институт пищевых производств»**

(название института, факультета)

Курс, форма обучения (очная, заочная, очно-заочная) **2 курс очная форма обучения**

Учебный год - **2019-2020**

Донецк 2018

1. ОПИСАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование показателей	Направление подготовки, профиль, образовательная программа высшего профессионального образования	Характеристика учебной дисциплины	
		очная форма обучения	Заочная (очно-заочная) форма обучения
Количество зачетных единиц: ECTS – 4,5	Угруппированная группа 13.00.00 Электро- и теплотехника	Базовая	
	Направление подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение		
Модулей -1	Профиль: Холодильные машины и установки	Год подготовки:	
Смысловых модулей -3		2-й	
Индивидуальные научно-исследовательские задания Контрольная работа (название)		Семестр	
Общее количество часов – 162		3-й	
Количество часов в неделю для очной формы обучения: аудиторных - 4 самостоятельной работы студента - 5	Программа высшего профессионального образования: <u>Бакалавриат</u>	36 час.	
		Практические, семинарские занятия	
		36 час.	
		Лабораторные работы	
		час.	час.
		Самостоятельная работа	
		90 час.	
Индивидуальные задания: час.			
Вид контроля: зачет			

Примечания.

- Соотношение количества часов аудиторных занятий и самостоятельной работы составляет:
для очной формы обучения - 72/90

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: приобретение студентами знаний основных теоретических положений и принципов механики, навыков в построении расчетных схем и решении задач теоретической механики. Предоставление теоретических основ и умений первоначальных инженерных расчетов.

Задачи: определение сил, возникающих при взаимодействии материальных тел, составляющих механическую систему (силовой расчет); определение характеристик движения тел и их точек в различных системах отсчета (кинематический расчет); определение законов движения материальных тел при действии сил (динамический расчет).

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

По направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» (профиль: Холодильные машины и установки) дисциплина «Теоретическая механика» относится к базовой части профессионального цикла. Требования к «входным» знаниям и уровню начальной подготовки обучающегося для успешного освоения дисциплины «Теоретическая механика» включают:

Знать: знать и понимать суть основных физических явлений и идей; овладеть фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики; овладеть приемами и методами решения конкретных задач из разнообразных областей физики; ознакомиться с современной научной аппаратурой, профессии.

Уметь: использовать полученные знания при решении практических вопросов; сформировать цель проведения физического эксперимента; анализировать полученные результаты проведенной работы; анализировать конкретные физические явления и процессы; определять точность измеряемой физической величины; сформировать умение выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах своей будущей профессии.

Владеть: современными методами физических исследований; современной научной и технической аппаратурой; приемами и методами решения конкретных задач из разных областей физики.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- проектно-конструкторская деятельность: способностью к конструкторской деятельности (ПК-1);
- принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать: нахождение проекций векторов на координатные оси, аналитическое и геометрическое нахождение скалярных и векторных произведений векторов; условия равновесия систем сил; разработка расчетных схем; способы определения кинематических характеристик движения материальной точки и твердого тела; основные положения и законы механики, методы, с помощью которых изучают движение материальных точек, общие теоремы динамики точки и механической системы; обобщенные принципы динамики, с помощью которых изучают движение материальных точек, твердых тел и механических систем.

Уметь: разрабатывать расчетные схемы конструкций; составлять уравнения равновесия, с помощью которых находить неизвестные усилия. Определять кинематические характеристики движения материальной точки и твердого тела. Использовать общие теоремы и принципы динамики для исследования движения материальных точек, твердых тел, механических систем.

Владеть: производить первоначальные инженерные расчеты, принимать решения о рациональном использовании опор конструкций. Обоснование принятых технических решений. Определять движение механических систем с учетом всех факторов, которые его оказывают.

5. ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Смысловой модуль 1 Статика

Тема 1. Основные понятия и определения статики. Аксиомы статики. Геометрическое добавление и разложение сил. Проецирование сил на ось и на плоскость. Связи и их реакции. Аналитический и геометрический способ сложения сил. Момент силы относительно точки. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.

Тема 2. Равновесие плоской системы сил. Силы, действующие по одной прямой. Силы, линии действия которых, пересекаются в одной точке. Параллельные силы. Произвольная плоская система сил. Силы трения.

Тема 3. Равновесие пространственной системы сил. Момент силы относительно оси. Приведение пространственной системы сил к данному центру. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Случай параллельных сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно оси. Центр тяжести.

Смысловой модуль 2. Кинематика

Тема 1. Кинематика материальной точки. Кинематические способы задания движения точки. Траектория. Скорость точки. Ускорение точки. Касательное и нормальное ускорение точки. Частные случаи движения точки. Графики движения, скорости и ускорения точки.

Тема 2. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное и равнопеременное вращение. Скорости и ускорения точек вращающегося тела.

Тема 3. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнение плоскопараллельного движения. Разложение движения на поступательное и вращательное. Определение траекторий точек тела. Определение скоростей точек тела с помощью МЦС. План скоростей. Определение ускорений точек тела. Мгновенный центр ускорений.

Смысловой модуль 3. Динамика

Тема 1. Динамика материальной точки. Законы динамики Ньютона. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки. Прямолинейное движение. Криволинейное движение. Относительное движение.

Тема 2. Введение в динамику системы. Центр масс материальной системы. Теорема о движении центра масс системы. Теорема об изменении кинетической энергии материальной системы.

Тема 3. Общие теоремы динамики. Теорема об изменении количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения точки. Работа и мощность. Теорема об изменении кинетической энергии точки. Принцип Даламбера.

Тема 4. Дополнение общих теорем к динамике твердого тела.

6. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Название смысловых модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	Всего 162	В том числе					Всего	В том числе				
		Л	П	лаб	инд	с.р.с		л	п	лаб	инд	с.р.с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Смысловой модуль 1. Статика												
Тема 1. Основные понятия и определения статики. Связи и их реакции. Аналитический и геометрический способ сложения сил.	14	2	2			10						
Тема 2. Равновесие плоской системы сил.	18	4	4			10						
Тема 3. Равновесие пространственной системы сил.	18	4	4			10						
Итого по смысловому модулю 1	50	10	10			30						
Смысловой модуль 2. Кинематика												
Тема 1. Кинематика материальной точки	14	2	2			10						
Тема 2. Поступательное и вращательное движение твердого тела.	18	4	4			10						
Тема 3. Плоскопараллельное движение твердого тела.	18	4	4			10						
Итого по смысловому модулю 2	50	10	10			30						
Смысловой модуль 3. Динамика												
Тема 1. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.	18	4	4			10						
Тема 2. Введение в динамику системы.	18	4	4			10						

Тема 3. Общие теоремы динамики.	18	4	4			10						
Тема 4. Дополнение общих теорем к динамике твердого тела.	8	4	4									
Итого по смысловому модулю 3	62	16	16			90						
Всего часов	162	36	36			90						

7. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Геометрический способ добавления сил. Равнодействующая сходящихся сил. Аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил.	2
2	Равновесие произвольной плоской системы сил.	2
3	Пара сил. Момент пары сил.	2
4	Равновесие пространственной системы сил.	2
5	Скорость и ускорение при координатном способе задания движения. Скорость и ускорение материальной точки при натуральном способе задания движения.	2
6	Определение скоростей и ускорений точек тела, которые вращаются и при поступательном движении	2
7	Определение траекторий, скоростей и ускорений точек при плоскопараллельном движении.	2
8	Определение траекторий, скоростей и ускорений точек при сложном движении.	2
9	Дифференциальные уравнения движения материальной точки.	2
10	Нахождение параметров гармонических колебаний.	2
11	Центр масс. Моменты инерции.	2
12	Теорема об изменении количества движения материальной точки и механической системы.	2
13	Теорема об изменении момента количества движения.	2
14	Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.	2
15	Вращательное движение твердого тела. Плоско - параллельное движение твердого тела.	2
16	Принцип Даламбера.	2
17	Общее уравнение динамики.	2
18	Дополнение к общим теоремам динамики	2
	Всего	36

8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

N п/п	Название темы	Количество часов
1	Аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил.	8
2	Момент силы относительно центра. Пара сил. Момент пары сил. Приведение произвольной плоской системы сил к простейшему виду. Равновесие произвольной плоской системы сил.	8
3	Приведение пространственной системы сил к простейшему виду. Условие равновесия произвольной пространственной системы сил.	8
4	Способы задания движения материальной точки. Скорость и ускорение при координатном способе задания движения. Скорость и ускорение материальной точки при натуральном способе задания движения.	8
5	Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точек тела, которые вращаются.	8
6	Определение скоростей точек с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорения точек при плоскопараллельном движении.	8
7	Дифференциальные уравнения движения материальной точки под действием силы, силы, которая зависит от времени, от скорости, от расстояния	8
8	Определение параметров гармонических колебаний точки	8
9	Определение центра масс и моментов инерции.	8
10	Теорема об изменении количества движения материальной точки и механической системы. Теорема о изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.	9
11	Вращательное движение твердого тела. Плоско-параллельное движение твердого тела. Принцип Даламбера. Общее уравнение динамики.	9
	Всего	90

9. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Определение реакций опор конструкций.
2. Кинематика точки.
3. Кинематический анализ движения механизмов.
4. Определение движения материальной точки с помощью дифференциальных уравнений.
5. Применение общих теорем и принципов динамики для определения движения механических систем.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Левит И. Б. Теоретическая механика. Статика. Кинематика: Учеб. пособие. / И.Б. Левит, И.А. Миронова - Донецк: ДонНУЭТ, 2005. - 182 с.
2. Левит И.Б. Теоретическая механика. Сборник многовариантных задач. / И.Б. Левит, В.А.

Сукманов, И.А.. Миронова - Донецк: ДонНУЭТ, 2009. - 420с.

3. Левит И.Б. Теоретическая механика. Методические указания к выполнению расчетно-графических работ "Статика". Для студентов специальностей 7.090221 «Оборудование перерабатывающих и пищевых производств», 7.091711 «Технология питания» дневной формы обучения. / И.Б. Левит, И.А. Миронова - Донецк: ДонНУЭТ, 2003. - 54 с.

4. Левит И.Б. Теоретическая механика. Методические указания для выполнения РГР "Динамика" студентами дневного отделения специальности "Технология питания" и "Оборудование перерабатывающих и пищевых производств" ./ И.Б. Левит, Ю.М. Петрова, И.А. Миронова - Донецк: ДонНУЭТ, 2003. - 57 с.

5. Левит И.Б. Теоретическая механика. Сборник многовариантных задач. / И.Б. Левит, В.А. Сукманов, И.А.. Миронова, А.А. Декань - Донецк: ДонНУЭТ, 2009. - 420с.

6. Головинов В.П. Теоретическая механика. Раздел «Статика». Методические указания для самостоятельной работы студентов. Для студентов направления 15.00.00 «Машиностроение», направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Оборудование перерабатывающий и пищевых производств» очной и заочной формы обучения. / В.П. Головинов - Донецк: ДонНУЭТ, 2016. - 59 с.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основные понятия и определения статики.
2. Аксиомы статики. Свободные и несвободные тела.
3. Типы связей и их реакции.
4. Геометрический способ добавления сил. Равнодействующая сходящихся сил.
5. Проецирование сил на ось и на плоскость.
6. Аналитический способ добавления сил.
7. Момент силы относительно центра.
8. Пара сил. Момент пары сил.
9. Теоремы пары сил.
10. Теорема о параллельном переносе силы.
11. Плоская система сил. Привидение произвольной плоской системы сил к простейшему виду.
12. Равновесие произвольной плоской системы сил.
13. Пространственная система сил.
14. Момент силы относительно оси.
15. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду.
16. Условие равновесия произвольной пространственной системы сил.
17. Способы задания движения материальной точки.
18. Вектор скорости точки.
19. Вектор ускорения точки.
20. Скорость при координатном способе задания движения.
21. Ускорение при координатном способе задания движения.

22. Скорость и ускорение материальной точки при натуральном способе задания движения.
23. Поступательное движение.
24. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение.
25. Равномерное и равнопеременное вращение.
26. Скорость и ускорение точек тела, которые вращаются.
27. Уравнение плоскопараллельного движения. Определение траекторий, скоростей точек при плоскопараллельном движении.
28. Теорема о проекциях скоростей точек тела.
29. Определение скоростей точек с помощью мгновенного центра скоростей.
30. Определение ускорения точек при плоскопараллельном движении.
31. Сложение поступательных движений твердого тела.
32. Сложение вращения твердого тела вокруг пересекающихся осей.
33. Сложение вращения твердого тела вокруг параллельных осей.
34. Законы динамики.
35. Задачи динамики материальной точки. Первая и вторая задача динамики.
36. Дифференциальные уравнения движения точки в векторной форме и натуральной форме.
37. Виды гармонических колебаний.
38. Свободные гармонические колебания.
39. Гармонические колебания с учетом сопротивления.
40. Вынужденные гармонические колебания.
41. Силы внешние и внутренние.
42. Масса системы. Центр масс.
43. Моменты инерции.
44. Теорема о движении центра масс механической системы.
45. Закон сохранения движения центра масс механической системы.
46. Теорема об изменении количества движения материальной точки. Количество движения материальной точки. Импульс силы.
47. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы.
48. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.
49. Теорема об изменении момента количества движения механической системы.
50. Работа силы. Мощность.
51. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.
52. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
53. Дополнение общих теорем к динамике твердого тела. Вращательное движение твердого тела.
54. Дополнение общих теорем к динамике твердого тела. Плоско - параллельное движение твердого тела.
55. Принцип Даламбера.
56. Главный вектор и главный момент сил инерции.
57. Принцип возможных перемещений.
58. Общее уравнение динамики. Условия равновесия сил
59. Диф. уравнения движения несвободной механической системы в обобщенных координатах.
60. Уравнение Лагранжа 2-го рода.

12. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Для дифференцируемого зачета

Текущее тестирование и самостоятельная работа										Сумма в баллах
Смысловой модуль 1			Смысловой модуль 2			Смысловой модуль 3				100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	

Темы смыслового модуля №1

T1 - Статика. Аналитический и геометрический способ сложения сил.

T2 - Равновесие плоской системы сил.

T3 - Равновесие пространственной системы сил.

Темы смыслового модуля №2

T4 - Кинематика материальной точки.

T5 - Поступательное и вращательное движение твердого тела.

T6 - Плоскопараллельное движение твердого тела.

Темы смыслового модуля №3

T7 - Диф. уравнения движения материальной точки.

T8 - Введение в динамику системы.

T9 - Общие теоремы динамики.

T10 - Дополнение к общим теоремам динамики.

Пример для выполнения курсового проекта (не планируется)

Пояснительная записка	Иллюстрированная часть	Защита работы	Сумма в баллах
до ___баллов	до ___баллов	до ___баллов	100

Соответствие государственной шкалы оценивания академической успеваемости и шкалы ECTS

По шкале ECTS	Сумма баллов за все виды учебной деятельности	По государственной шкале	Определение
A	90-100	«Отлично» (5)	отличное выполнение с незначительным количеством неточностей
B	80-89	«Хорошо» (4)	в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 10%)
C	75-79		в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 15%)
D	70-74	«Удовлетворительно» (3)	неплохо, но со значительным количеством недостатков
E	60-69		выполнение удовлетворяет минимальные критерии

FX	35-59	«Неудовлетворительно» (2)	с возможностью повторной аттестации
F	0-34		с обязательным повторным изучением дисциплины (выставляется комиссией)

13. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Левит И.Б. Теоретическая механика. Учебник / И.Б. Левит, В.А. Сукманов, В.Б. Гаркуша, И.А. Миронова. - Донецк: ДонНУЭТ, 2008. - 421с.
2. Левит И.Б. Теоретическая механика. Сборник многовариантных задач. / И.Б. Левит, В.А. Сукманов, И.А. Миронова, А.А. Декане - Донецк: ДонНУЭТ, 2009. - 423с.
3. Головинов В.П. Теоретическая механика. «Статика». Методические указания для самостоятельной работы студентов направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», очной и заочной формы обучения. / В.П. Головинов - Донецк: ДонНУЭТ, 2016. – 59 с.

Дополнительная

1. Сборник задач для курсовых работ по теоретической механике. / Под ред. А.А. Яблонского. - М.: Высшая школа, 1989. – 238с.
2. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. - М.: Наука, 1988. – 285с.
3. Павловский М.А. Теоретическая механика. - М.: Техника, 2002.- 378с.
4. Левит И. Б. Теоретична механика. Статика. Кинематика: Учеб. пособие. / И.Б. Левит, И.А. Миронова- Донецк: ДонНУЭТ, 2005. - 182 с.

Электронные ресурсы

1. Головинов В.П. Теоретическая механика. Электронный ресурс для дистанционной формы обучения MOODLE. – Донецк: ДоНУЭТ, 2016.

14. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. distant.donnuet.dn.ua

15. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Мультимедийные средства (проектор и ноутбук). Компьютерная программа по изучению общих теорем динамики материальной точки и механической системы. Методические указания и руководство пользователя по учебным программам по изучению общих теорем динамики материальной точки и механической системы. Авторы: к.т.н., доц. Левит И.Б., асс. Мирронова И.А.

16. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Фамилия, имя, отчество	Должность (для совместителей место основной работы, должность)	Наименование учебного заведения, которое окончил (год окончания, специальность, квалификация по диплому)	Ученая степень, шифр и наименование научной специальности, ученое звание, какой кафедрой присвоено, тема диссертации	Повышение квалификации (наименование организации, вид документа, тема, дата выдачи)
Головинов Вадим Павлович	Старший преподаватель	<p><i>Донецкий коммерческий институт (ДИСТ, ДонНУЭТ), 1994г.</i></p> <p><i>Машины и аппараты пищевых производств, специалист.</i></p>	-	<p>Институт последипломного образования. Донецкий национальный университет экономики и торговли имени М.И.Туган-Барановского. г.Донецк.</p> <p>Свидетельство о повышении квалификации 12СПК 997407</p> <p>Регистрационный № 0328 от 28.04.2014</p>

Программа составлена в соответствии с требованиями ГОС ВПО и учебным планом по направлению подготовки 13.03.03 "Энергетическое машиностроение" (Профиль "Холодильные машины и установки")