

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 07.07.2026 11:08:14
 Уникальный программный ключ:
 85306c9e2a7a745f1569d31d35a52c8d12d7a161

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**Федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего образования
 "Сибирский государственный университет водного транспорта"**

Б1.О.18

Теоретическая механика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Технической механики и подъемно-транспортных машин
Образовательная программа	26.05.06 Специальность "Эксплуатация судовых энергетических установок" Специализация "Эксплуатация судовых энергетических установок и средств автоматизации" год начала подготовки 2024
Квалификация	инженер-механик
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	7 ЗЕТ

Часов по учебному плану	252
в том числе:	
аудиторные занятия	24
самостоятельная работа	206
часов на контроль	18

Виды контроля в семестрах:
экзамен 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	ип		
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Иная контактная работа	4	4	4	4
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	206	206	206	206
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	252	252	252	252

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.06
Эксплуатация судовых энергетических установок (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 192)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.05.06 Специальность "Эксплуатация судовых энергетических установок"
Специализация "Эксплуатация судовых энергетических установок и средств автоматизации"
год начала подготовки 2024

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Загоровский Владимир Викторович

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Пахомова Людмила Владимировна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	В дисциплине "Теоретическая механика" изучаются общие закономерности ме-ханического движения и взаимодействия материальных тел, методы статического, кинематического и динамического анализа механических систем.
1.2	Цель преподавания дисциплины – получение студентами фундаментальных знаний из области классической механики.
1.3	Задачи дисциплины:
1.4	- изучение студентами методов схематизации (формализации) и решения задач, связанных с равновесием и движением механических систем;
1.5	- приобретение навыков построения моделей математических объектов и про-цессов и анализа их работ

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Общая электротехника и электроника	
2.2.2	Техническая термодинамика и теплопередача	
2.2.3	Гидромеханика	
2.2.4	Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха	
2.2.5	Основы автоматики и теории управления техническими системами	
2.2.6	Судовые турбомашины	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности

ОПК-2.2: Использует общинженерные знания в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия механических систем; постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем
3.2	Уметь:
3.2.1	Применять знания, полученные по теоретической механике, при изучении дисциплин профессионального цикла.
3.3	Владеть:
3.3.1	Методикой определения статических, кинематических и динамических характеристик механических систем.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Статика				
Лек	Введение в теоретическую механику. Предмет статики. Основные понятия и определения. Аксиомы. Связи и их реакции. /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Ср	Введение в теоретическую механику. Предмет статики. Основные понятия и определения. Аксиомы. Связи и их реакции. /Ср/	2	12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лек	Приведение систем сил к простейшему виду. Условия равновесия систем сил. Расчет плоских ферм /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Пр	Условия равновесия систем сил. Метод расчленения. /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0

Ср	Приведение систем сил к простейшему виду. Условия равновесия систем сил. Расчет плоских ферм /Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лек	Трение скольжения и трение качения. Центр тяжести тела /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Пр	Условия равновесия при наличии трения. Расчет устойчивости конструкции на возможность сдвига или опрокидывания. Расчет положения центра тяжести однородных и неоднородных тел /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Условия равновесия при наличии трения. Расчет устойчивости конструкции на возможность сдвига или опрокидывания. Расчет положения центра тяжести однородных и неоднородных тел /Ср/	2	20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Раздел	Раздел 2. Кинематика				
Лек	Кинематика точки. Способы задания движения точки /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Пр	Координатный и естественный способы задания движения точки /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Кинематика точки. Способы задания движения точки /Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лек	Поступательное движение тела. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Пр	Поступательное и вращательное движения тела. Определение скорости и ускорения точек тела. /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Поступательное движение тела. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси /Ср/	2	22	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лек	Плоскопараллельное (плоское) движение тела /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Пр	Плоскопараллельное движение тела. Определение скоростей и ускорений точек тела, совершающего плоское движение. /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Плоскопараллельное движение тела. Определение скоростей и ускорений точек тела, совершающего плоское движение. /Ср/	2	12	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лек	Сложное движение точки. /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Пр	Сложное движение точки. Определение скоростей и ускорений точек тела, совершающего сложное движение. Ускорение Кориолиса. /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Сложное движение точки. Определение скоростей и ускорений точек тела, совершающего сложное движение. Ускорение Кориолиса. /Ср/	2	20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лек	Сложное движение тела. Редукторы. /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Пр	Расчет рядовых, планетарных и дифференциальных передач. /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0

Ср	Сложное движение тела. Редукторы. /Ср/	2	20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Раздел	Раздел 3. Динамика				
Лек	Предмет динамики. Основные понятия. Законы Ньютона. Две основные задачи и методы их решения. Дифференциальные уравнения движения материальной точки /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Пр	Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки /Пр/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Предмет динамики. Основные понятия. Законы Ньютона. Две основные задачи и методы их решения. Дифференциальные уравнения движения материальной точки /Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лек	Введение в динамику системы /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Ср	Введение в динамику системы /Ср/	2	20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лек	Общие теоремы динамики /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Пр	Применение общих теорем динамики к определению характеристик движения механических систем. /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Применение общих теорем динамики к определению характеристик движения механических систем. /Ср/	2	20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лек	Аналитическая механика /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Пр	Применение методов аналитической механики к определению характеристик движения механических систем. /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Применение методов аналитической механики к определению характеристик движения механических систем. /Ср/	2	30	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
ИКР	Иная контактная работа /ИКР/	2	4	Э1 Э2	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Статика

Тема 1.1 Введение в теоретическую механику. Предмет статики. Основные понятия и определения. Аксиомы. Связи и их реакции.

Предмет теоретической механики. Фундаментальные модели и определения. Место теоретической механики в цикле естественнонаучных дисциплин. Структура курса теоретической механики.

Предмет статики. Основные понятия. Проекция силы на ось. Система сил и её различные виды. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Момент силы: определение; формулы момента силы относительно оси и точки. Пара сил. Момент пары.

Тема 1.2 Приведение систем сил к простейшему виду. Условия равновесия систем сил.

Приведение произвольной системы сил к простейшему виду (к центру). Главный вектор и главный момент системы сил. Условия равновесия тела под действием различных систем сил: сходящихся в точке на плоскости или в пространстве; произвольно расположенных в плоскости или в пространстве; систем параллельных сил. Статически определимые и неопределимые системы.

Тема 1.3 Трение скольжения и трение качения. Центр тяжести

Трение скольжения (покоя). Законы Кулона. Угол трения.

Трение качения. Момент трения качения, формулы для его вычисления.

Методы оценки устойчивости тела на возможность сдвига и опрокидывания. Коэффициент устойчивости.

Центр тяжести тела (ЦТ). Формулы для вычисления декартовых координат ЦТ объемного, плоского и стержневого тела. Способы нахождения ЦТ тел.

Раздел 2. Кинематика

Тема 2.1 Кинематика точки. Способы задания движения точки

Предмет кинематики. Кинематика точки. Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения. Касательное и нормальное ускорения.

Тема 2.2 Поступательное движение тела. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси

Поступательное движение тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела.

Вращательное движение тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела, изображение их в виде векторов, скорости и ускорения точек тела.

Тема 2.3 Плоскопараллельное (плоское) движение тела

Теоремы о скоростях точек тела и о проекциях скоростей точек. Мгновенный центр скоростей (МЦС) тела. Нахождение скоростей точек с помощью МЦС. Частные случаи. Теорема об ускорениях точек.

Тема 2.4 Сложное движение точки. Теоремы о скоростях и ускорениях. Ускорение Кориолиса

Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения; теоремы о скоростях и ускорениях точек в этих движениях. Ускорение Кориолиса.

Тема 2.5 Сложное движение тела. Редукторы.

Сложное движение тела. Расчет рядовых, планетарных и дифференциальных передач.

4 семестр (2 курс) очной формы обучения,

Раздел 3. Динамика

Тема 3.1 Предмет динамики. Основные понятия. Законы Ньютона. Две основные задачи динамики и методы их решения. Дифференциальные уравнения движения материальной точки

Предмет динамики. Основные понятия. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Две основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Примеры интегрирования дифференциальных уравнений движения точки.

Тема 3.2 Введение в динамику системы

Механическая система (МС). Внешние и внутренние силы. Свойства внутренних сил. Масса и центр масс (ЦМ) механической системы.

Момент инерции материальной точки и тела относительно оси. Осевые моменты инерции некоторых однородных тел. Теорема о моментах инерции тела относительно параллельных осей.

Тема 3.3 Общие теоремы динамики

Общие теоремы динамики. Теорема о движении центра масс системы. Законы сохранения. Примеры, иллюстрирующие теорему.

Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения МС. Законы сохранения.

Кинетический момент МС. Теорема об изменении кинетического момента МС. Законы сохранения.

Кинетическая энергия материальной точки и МС. Элементарная и полная работы силы. Вычисление работы силы тяжести,

силы упругости, сил, приложенных к вра-щающемуся телу. Теорема об изменении кинетической энергии МС.

Тема 3.4 Аналитическая механика

Классификация связей. Возможные перемещения системы. Возможная работа силы. Обобщенные координаты системы. Обобщенные силы. Принцип возможных перемещений (Лагранжа). Главный вектор и главный момент сил инерции. Принцип Даламбера для материальной точки и МС. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа второго рода.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

экзаменационные билеты

6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа:
Статика, Кинематика, Динамика

6.3. Контрольные вопросы и задания

Экзаменационные вопросы по теоретической механике

Статика

1. Основные понятия: сила, проекция силы на ось, разложение силы, систем сил, уравновешенная система сил, равнодействующая. Распределенные силы.
2. Аксиомы статики. Аксиома (принцип) освобожденности от связей. Примеры.
3. Основные типы связей и их реакции. Примеры.
4. Моменты силы относительно точки: векторный и алгебраический. Плечо силы. Знак момента. В каком случае момент силы относительно точки обращается в ноль.
5. Момент силы относительно оси. Примеры. В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю.
6. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно точки и относительно оси. Применение теоремы к решению задач. Примеры
7. Система сходящихся сил: определение, равнодействующая, условия равновесия в геометрической и аналитической формах.
8. Пара сил. Понятие пары. Плечо пары. Момент пары векторный и алгебраический. Теорема о сумме моментов сил составляющих пару относительно произвольного центра. Свойства пары.
9. Система пар сил: сложение пар сил, условия равновесия пар сил. Как изображается пара сил в плоских задачах. Как складываются пары сил в плоских задачах. Условия равновесия плоской системы пар сил.
10. Основная теорема статики. Лемма о параллельном переносе силы.
11. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду (Метод Пуансо или основная теорема статики). Частные случаи приведения.
12. Главный вектор и главный момент пространственной системы сил, методы их вычисления. Примеры.
13. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил в геометрической и аналитической формах.
14. Плоская система сил. Условия равновесия плоской системы сил в различных формах.
15. Трение. Трение скольжения. Коэффициент трения скольжения. Трение качения. Коэффициент трения качения, решение задач с учетом трения.
16. Центр параллельных сил. Центр тяжести тела. Формулы, по которым определяется положение центра тяжести однородного тела (для однородной кривой, для однородной плоской фигуры и однородного объема).
17. Центр тяжести. Методы нахождения центра тяжести однородных тел: симметрии, разбиения, дополнения.

Кинематика

18. Предмет кинематики. Кинематика точки. Три способа задания движения точки: векторный, координатный и естественный. Естественная система координат.
19. Скорость и ускорение точки. Как находится скорость и ускорение точки в векторном способе изучения движения точки.
20. Координатный способ задания движения точки. Нахождение скорости и ускорения. Примеры.
21. Естественный способ задания движения точки. Скорость точки. Ускорение точки как геометрическая сумма касательного и нормального ускорения точки.
22. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение вращательного движения тела. Как изображаются на чертеже векторы угловой скорости и углового ускорения.
23. Вращательное движение твердого тела. Скорость и ускорение точки тела. Примеры.
24. Плоское (плоскопараллельное) движение твердого тела: определение, уравнения движения. Теорема о разложении плоского движения на поступательное и вращательное.
25. Основная формула, на которой вычисляется скорость любой точки тела в плоском движении (формула распределения скоростей). Примеры
26. Понятие о мгновенном центре скоростей (МЦС) в плоском движении. Свойства МЦС и методы его нахождения по различным исходным данным.
27. Примеры применения МЦС к вычислению скоростей точек тела в плоском движении.

28. Теорема о проекциях скоростей двух точек плоской фигуры на прямую, соединяющую эти точки.
 29. Основная формула, по которой вычисляется ускорение точки тела в плоском движении (теорема о распределении ускорений). Примеры.
 30. Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движения. Примеры.
 31. Сложное движение точки. Теорема сложения скоростей.
 32. Сложное движение точки. Теорема сложения ускорений (теорема Кориолиса).
 33. Сложное движение точки. Ускорение Кориолиса. Формула, по которой вычисляется это ускорение. Модуль этого ускорения. Направление вектора ускорения Кориолиса.

Динамика точки

34. Предмет динамики. Основные понятия и определения: материальная точка, масса, переменная сила. Основные законы механики Галилея-Ньютона.
 35. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки в векторной форме и проекциях на декартовы прямоугольные оси координат.
 36. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки в проекциях на естественные оси.
 37. Две основные задачи материальной точки. Решение первой основной задачи. Примеры.
 38. Вторая основная задача динамики материальной точки. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки в простейших случаях.
 39. Роль начальных условий в определении постоянных интегрирования при решении второй задачи динамики материальной точки.
 40. Механическая система: определение. Примеры. Силы внешние и внутренние. Два свойства внутренних сил.
 41. Масса системы. Центр масс механической системы и твердого тела. Формулы для нахождения центра масс. Примеры.
 42. Моменты инерции механической системы и твердого тела относительно центра оси и плоскости. Моменты инерции некоторых тел известной конфигурации.
 43. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей (теорема Штейнера-Гюйгенса). Примеры применения этой теоремы.
 44. Что такое количество движения материальной точки и механической системы. Вычисление количества движения механической системы и твердого тела через массу и скорость центра.
 45. Теорема об изменении количества движения материальной точки и механической системы в различных формах. Рекомендации по применению этой теоремы.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Методика оценки экзамена по дисциплине

«Отлично»: высокий уровень усвоения теоретического материала (полные, обоснованные и ясные ответы на оба теоретических вопроса экзаменационного би-лета);

умение использовать теоретические знания при решении

задач (задача экзаменационного билета решена самостоятельно).

«Хорошо»: хороший уровень усвоения теоретического материала (ответы на оба экзаменационных вопроса, но допускается отсутствие некоторых доказательств);

умение использовать теоретические знания при решении задач (экзаменационная задача решена без помощи экзаменатора, при этом в решении имеются несущественные ошибки в вычислениях).

«Удовлетворительно»: удовлетворительный уровень усвоения теоретического материала (недостаточно полное изложение ответов на оба экзаменационных вопроса или полное изложение только одного из вопросов);

умение использовать (применять) теоретические знания при решении задач (экзаменационная задача решена с наводящими вопросами экзаменатора).

«Неудовлетворительно»: все остальные случаи.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бухгольц Н. Н., Тарг С. М.	Основной курс теоретической механики	Москва: Лань, 2009
Л1.2	Диевский В. А.	Теоретическая механика: Курс лекций	Москва: Лань, 2016

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мещерский Иван Всеволодович	Сборник задач по теоретической механике: учеб. пособие	Москва: Наука, 1986
Л2.2	Колесников Константин Сергеевич	Сборник задач по теоретической механике: учеб. пособие	Москва: Наука, 1983
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Гордеев Олег Иванович, Дегтярёва Вера Владимировна	Краткое руководство к решению задач по теоретической механике: учеб. пособие для студентов техн. вузов	Новосибирск: НГАВТ, 2010
7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Научная электронная библиотека elibrary.ru		
Э2	Электронно-библиотечная система «Лань»		

7.3 Перечень программного обеспечения

Операционная система Windows

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК – 8 шт. (в т.ч преподавательский)
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК – 8 шт. (в т.ч преподавательский)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели