

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 31.05.2024 14:42:28
 Уникальный программный ключ:
 cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.О.14

Теоретическая механика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Технической механики и подъемно-транспортных машин				
Образовательная программа	26.03.02 Направление подготовки " Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры" Профиль "Кораблестроение" год начала подготовки 2023				
Квалификация	бакалавр				
Форма обучения	очная				
Общая трудоемкость	9 ЗЕТ				
Часов по учебному плану	324				
в том числе:					
аудиторные занятия	110				
самостоятельная работа	168				
часов на контроль	36				
			Виды контроля в семестрах:		
			экзамены 4		
			зачеты 3		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
Неделя	14 5/6		19 2/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип	уп	ип
Лекции	28	42	36	36	64	78
Лабораторные	14	14			14	14
Практические	14	28	18	36	32	64
Иная контактная работа	6	6	4	4	10	10
Итого ауд.	56	84	54	72	110	156
Контактная работа	62	90	58	76	120	166
Сам. работа	82	54	86	68	168	122
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	144	144	180	180	324	324

Рабочая программа дисциплины

Теоретическая механика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1021)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.03.02 Направление подготовки " Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры"
Профиль "Кораблестроение"
год начала подготовки 2023

Рабочую программу составил(и):

старший преподаватель, Лобановский М.А.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Технической механики и подъемно-транспортных машин**

Заведующий кафедрой Загоровский Владимир Викторович

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:	
2.1.1	Материаловедение	
2.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация	
2.1.3	Математика	
2.1.4	Физика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
2.2.2	Организация и управление судостроительным предприятием	
2.2.3	Строительная механика и прочность корабля	

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

ОПК-4: Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи

ОПК-4.2: Использует стандартные методы расчетов при решении прикладных технических задач

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 дис-циплин профессионального цикла.
3.3	Владеть:
3.3.1	Методикой определения статических, кинематических и динамических ха-рактеристик механических систем

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Статика				
Ср	Введение в теоретическую механику. Предмет статики. Основные понятия и определения. Аксиомы. Связи и их реакции. /Ср/	3	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лаб	Приведение систем сил к простейшему виду. Условия равновесия систем сил. Расчет плоских ферм /Лаб/	3	14	Э1 Э2	0
Лек	Приведение систем сил к простейшему виду. Условия равновесия систем сил. Расчет плоских ферм /Лек/	3	8	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Лек	Введение в теоретическую механику. Предмет статики. Основные понятия и определения. Аксиомы. Связи и их реакции. /Лек/	3	8	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0

Ср	Приведение систем сил к простейшему виду. Условия равновесия систем сил. Расчет плоских ферм /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Пр	Условия равновесия систем сил. Метод расчленения. /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лек	Трение скольжения и трение качения. Центр тяжести тела /Лек/	3	4	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/	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Трение скольжения и трение качения. Центр тяжести тела /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Раздел	Раздел 2. Кинематика				
Лек	Кинематика точки. Способы задания движения точки /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Пр	Координатный и естественный способы задания движения точки /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Кинематика точки. Способы задания движения точки /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лек	Поступательное движение тела. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Пр	Поступательное и вращательное движения тела. Определение скорости и ускорения точек тела. /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Поступательное движение тела. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лек	Плоскопараллельное (плоское) движение тела /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Пр	Плоскопараллельное движение тела. Определение скоростей и ускорений точек тела, совершающего плоское движение. /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Плоскопараллельное (плоское) движение тела /Ср/	3	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лек	Сложное движение точки. /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Пр	Сложное движение точки. Определение скоростей и ускорений точек тела, совершающего сложное движение. Ускорение Кориолиса. /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Сложное движение точки. /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лек	Сложное движение тела. Редукторы. /Лек/	3	8	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0

Пр	Расчет рядовых, планетарных и дифференциальных передач. /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Сложное движение тела. Редукторы. /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
ИКР	текущий контроль /ИКР/	3	6		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/	4	8	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Пр	Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки /Пр/	4	8	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/	4	16	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лек	Введение в динамику системы /Лек/	4	6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Лек	Общие теоремы динамики /Лек/	4	10	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Пр	Применение общих теорем динамики к определению характеристик движения механических систем. /Пр/	4	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Введение в динамику системы /Ср/	4	16	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Общие теоремы динамики /Ср/	4	14	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лек	Аналитическая механика /Лек/	4	12	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Пр	Применение методов аналитической механики к определению характеристик движения механических систем. /Пр/	4	18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Аналитическая механика /Ср/	4	22	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
ИКР	текущий контроль /ИКР/	4	4		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 [1,2]

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 вращающемуся телу. Теорема об изменении кинетической энергии МС.

Тема 3.4 Аналитическая механика [1,2]

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

билеты

6.2. Темы письменных работ

Статика, кинематика, динамика

6.3. Контрольные вопросы и задания

Экзаменационные вопросы по динамике

1. Предмет динамики. Основные понятия и определения: материальная точка, масса, переменная сила. Основные законы механики Галилея-Ньютона.
2. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
3. Две основные задачи материальной точки. Решение первой основной задачи. Примеры.
4. Вторая основная задача динамики материальной точки. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки в простейших случаях.
5. Механическая система: определение. Примеры. Силы внешние и внутренние. Два свойства внутренних сил.
6. Масса системы. Центр масс механической системы и твердого тела. Формулы для нахождения центра масс. Примеры.
7. Момент инерции твердого тела. Моменты инерции некоторых тел известной конфигурации.
8. Количество движения материальной точки и механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы.
9. Теорема о движении центра масс механической системы.
10. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Вычисление кинетической энергии твердого тела для различных видов его движения: поступательного вращательного и плоского.
11. Работа силы элементарная и на конечном перемещении. Работа силы тяжести. Работа момента сил. Примеры.
12. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
13. Момент количества движения точки относительно центра и оси. Кинетический момент механической системы относительно точки и оси. Примеры.
14. Теорема об изменении кинетического момента механической системы относительно центра и оси.
15. Введение в аналитическую динамику. Обобщенные координаты, возможные перемещения, обобщенные силы.
16. Принцип Даламбера для точки и системы. Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела.
17. Принцип возможных перемещений.
18. Общее уравнение динамики.
19. Уравнения Лагранжа второго рода.

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 билета);

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
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)