

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.08.2024 12:06:09
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0f3e14e7154bba10e205

Шифр ОПОП: 2011.26.05.06.01

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

Год начала подготовки (по учебному плану): 2021
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.О.14
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Новосибирск

Составитель:

доцент

(должность)

Теоретической и прикладной механики

(наименование кафедры)

В.В. Дегтярева

(И.О.Фамилия)

Одобрена:

Ученым советом

Института «Морская Академия»

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.
_____ число _____ месяц _____ год

Председатель совета _____ К.С Мочалин
_____ (И.О.Фамилия)

На заседании кафедры _____ Теоретической и прикладной механики

_____ (наименование кафедры)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.
_____ число _____ месяц _____ год

Заведующий кафедрой _____ А.М. Барановский
_____ (И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель _____ рабочей группы по разработке ОПОП по специальности 26.05.06
_____ (наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

«Эксплуатация судовых энергетических установок»

д.т.н. _____, профессор _____ Б.О. Лебедев
_____ (ученая степень) _____ (ученая степень) _____ (ученая степень)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели дисциплины

В дисциплине "Теоретическая механика" изучаются общие закономерности механического движения и взаимодействия материальных тел, методы статического, кинематического и динамического анализа механических систем.

Цель преподавания дисциплины – получение студентами фундаментальных знаний из области классической механики.

Задачи дисциплины:

- изучение студентами методов схематизации (формализации) и решения задач, связанных с равновесием и движением механических систем;
- приобретение навыков построения моделей математических объектов и процессов и анализа их работы.

1.2. Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модулю), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

1.2.1. Универсальные компетенции (УК):

Дисциплина не формирует универсальные компетенции

1.2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ОПК-2	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	II - III	Знать: Основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия механических систем; постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем Уметь: Применять знания, полученные по теоретической механике, при изучении дисциплин профессионального цикла. Владеть: Методикой определения статических, кинематических и динамических характеристик механических систем.

1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Дисциплина не формирует профессиональные компетенции

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках базовой части

(базовой, вариативной или факультативной)

основной профессиональной образовательной программы.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения:

(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля				Всего часов					Всего з.е.		Курс 2							Курс 2						
				По з.е.	По плану	в том числе					семестр 3							семестр 4						
Экзамены	Зачеты	Контр.	Курсовая работа			Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	з.е.
4	3	3		36	216	126	54	36	6	6	30		30	6	42		3	36		18	6	12	36	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоёмкость по видам учебных занятий (в академических часах):

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СР							
		Лек		Лаб		Пр		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
2 курс (3 семестр) - очная форма обучения									
Раздел 1. Статика									
1.1	Введение в теоретическую механику. Предмет статики. Основные понятия и определения. Аксиомы. Связи и их реакции.	2						4	
1.2	Приведение систем сил к простейшему виду. Условия равновесия систем сил.	4				6		6	
1.3	Трение скольжения и трение качения. Центр тяжести тела.	4				6		6	
Раздел 2. Кинематика									
2.1	Кинематика точки. Способы задания движения точки	2				2		4	
2.2	Поступательное движение тела. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси	4				4		4	
2.3	Плоскопараллельное (плоское) движение тела	6				4		8	
2.4	Сложное движение точки.	4				4		4	
2.5	Сложное движение тела. Редукторы.	4				4		6	
	Итого	30				30		42	
2 курс (4 семестр) - очная форма обучения									
Раздел 3. Динамика									
3.1	Предмет динамики. Основные понятия.	6				2		2	

	Законы Ньютона. Две основные задачи и методы их решения. Дифференциальные уравнения движения материальной точки								
3.2	Введение в динамику системы	4						2	
3.3	Общие теоремы динамики	12				8		4	
3.4	Аналитическая механика	14				8		4	
	Итого	36				18		12	
ИТОГО		66				48		54	

Примечания: О - очная форма обучения; З - заочная форма обучения.

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

3 семестр (2 курс) очной формы обучения,

Раздел 1. Статика

Тема 1.1 Введение в теоретическую механику. Предмет статики. Основные понятия и определения. Аксиомы. Связи и их реакции. [1,2]

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. [1,2]

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 [1,2]

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 [1,2]

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 [1,2]

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 [1,2]

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 [1,2]

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. [1,2]

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 [1,2]

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 [1,2]

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.

4.3. Содержание лабораторных работ

Не предусмотрены.

4.4. Содержание практических занятий

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических работ
<i>2 курс(3,4 семестр) - очная форма обучения,</i>	
Тема 1.2 Приведение систем сил к простейшему виду. Условия равновесия систем сил.	Условия равновесия систем сил. Метод расчленения. [3-5]- 6 часов
Тема 1.3 Трение скольжения при равновесии. Трение качения. Центр тяжести тела.	Условия равновесия при наличии трения. Расчет устойчивости конструкции на возможность сдвига или опрокидывания. Расчет положения центра тяжести однородных и неоднородных тел. [3-5]-6 часов
Тема 2.1 Кинематика точки. Способы задания движения точки.	Координатный и естественный способы задания движения точки. [3-5]-2 часа

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических работ
<i>2 курс(3,4 семестр) - очная форма обучения,</i>	
Тема 2.2 Поступательное движение тела. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси.	Поступательное и вращательное движения тела. Определение скорости и ускорения точек тела. [3-5]-4часа
Тема 2.3 Плоскопараллельное (плоское) движение тела.	Плоскопараллельное движение тела. Определение скоростей и ускорений точек тела, совершающего плоское движение. [3-5] - 4часа
Тема 2.4 Сложное движение точки.	Сложное движение точки. Определение скоростей и ускорений точек тела, совершающего сложное движение. Ускорение Кориолиса. [3-5] -4часа
Тема 2.5 Сложное движение тела. Редукторы.	Расчет рядовых, планетарных и дифференциальных передач. [3-5] - 4часа
Тема 3.1 Предмет динамики. Основные понятия. Законы Ньютона. Две основные задачи и методы их решения. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.	Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки. [3-5] -2часа
Тема 3.3 Общие теоремы динамики	Применение общих теорем динамики к определению характеристик движения механических систем. [3-5] -8часа
Тема 3.4 Аналитическая механика	Применение методов аналитической механики к определению характеристик движения механических систем. [3-5] -8часа

4.5. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена.

4.6 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу обучающихся входит подготовка к лекционным и практическим занятиям путём изучения соответствующего теоретического материала, выполнение и оформление контрольных и расчетно-графических работ. Подробные рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся приведены в источниках, указанных в п. 8 данной рабочей программы.

Контроль самостоятельной работы обучающихся осуществляется в ходе защиты контрольных или расчетно-графических работ, материалов практических занятий, проведения индивидуальных и групповых консультаций, при сдаче экзамена.

5. Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля)

Контролируемая компетенция*	Этапы формирования компетенции*	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
ОПК-2	II – формирование способностей	Тема 1.1 Введение в теоретическую механику. Предмет статики. Основные понятия и определения. Аксиомы. Связи и их реакции.	Зачет, экзамен
	III – Интеграция способностей	Тема 1.2 Приведение систем сил к простейшему виду. Условия равновесия систем сил. Тема 1.3 Трение скольжения и трение качения. Центр тяжести. Тема 2.1 Кинематика точки. Способы задания движения точки Тема 2.2 Поступательное движение тела. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси. Тема 2.3 Плоскопараллельное (плоское) движение тела. Тема 2.4 Сложное движение точки. Теоремы о скоростях и ускорениях. Ускорение Кориолиса. Тема 2.5 Сложное движение тела. Редукторы. Тема 3.1 Предмет динамики. Основные понятия. Законы Ньютона. Две основные задачи и методы их решения. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Тема 3.2 Введение в динамику системы Тема 3.3 Общие теоремы динамики Тема 3.4 Аналитическая механика	

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-2	II- Формирование способностей	Зачет	итоговый балл	Отметка «Зачтено», соответствуют критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен» . Отметка «не зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен»	Дихотомическая шкала «зачтено – «не зачтено»
	III- Интеграция способностей				
ОПК-2	II- Формирование способностей	Экзамен	итоговый балл	Отметки «Отлично», «Хорошо» и «Удовлетворительно» соответствуют критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен» . Отметка «неудовлетворительно» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен»	Применяется шкала с рангами: 2- (неудовлетворительно); 3- (удовлетворительно); 4- (хорошо); 5- (отлично).
	III- Интеграция способностей				

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.3.1 ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности

ЭТАП II - Формирование способностей.

Примерные вопросы для экзамена, применяемые для оценки освоения указанного этапа компетенции:

1. Общее уравнение динамики системы.
2. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
3. Принцип Даламбера.
4. Учет сил трения в задачах статики и динамики.

5. Определение скоростей точек тела с помощью МЦС.

ЭТАП III - Интеграция способностей.

Примерные вопросы для экзамена, применяемые для оценки освоения указанного этапа компетенции:

1. Как определить ускорения элементов механизма по уравнению Лагранжа второго рода.
2. Когда используется модель материальной точки.
3. Какие силы учитываются при использовании общего уравнения динамики.
4. Как вычисляется кинетическая энергия тела при различных видах его движения.
5. Как определить ускорения элементов механизма, используя общее уравнение динамики.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

5.4.1 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.

5.4.2 Методика получения зачета по дисциплине

«Зачтено»: выполнены и защищены все контрольные и расчетно-графические работы.

«Не зачтено»: все остальные случаи.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература

- 1 Теоретическая механика [Текст] : Курс лекций / В. А. Диевский. - Москва : Лань, 2016. - 320 с. - Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Прикладная механика». - ISBN 978-5-8114-0606-7. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71745
- 2 Основы курса теоретической механики [Электронный ресурс] . Ч. 2 : Динамика системы материальных точек / Бухгольц Николай Николаевич ; Н. Н. Бухгольц ; [авт. предисл. С. М. Тарг]. - Москва : Лань, 2009. - 332 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 329. - Предм. указ.: с. 330-332. - ISBN 978-5-8114-0920-4. - ISBN 978-5-8114-0926-6. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=33

б) дополнительная учебная литература

- 3 Задачи по теоретической механике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. В. Мещерский ; И. В. Мещерский ; под ред. В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. - Москва : Лань, 2012. - 448 с. - Рекомендовано Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим специальностям. - ISBN 978-5-8114-0019-1. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2786
- 4 Колесников, К.С. Сборник задач по теоретической механике [Текст]: учеб. пос. / К.С.Колесников. – М.: Наука, 2008.- 320 с.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

- 5 Гордеев, О.И. Краткое руководство к решению задач по теоретической механике [Текст]: учеб. пос. / О.И. Гордеев, В.В. Дегтярева. - Новосибирск: НГАСУ, 2010. – 245 с.

8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

- 6 Теоретическая механика : сб. заданий для курсовых, контрольных и расчетно-графических работ и метод. указ. к их решению / Ратничкин Анатолий Андреевич, Ставер Галина Васильевна, Лобановский Михаил Александрович ; А. А. Ратничкин, Г. В. Ставер, М. А. Лобановский ; М-во трансп. Рос. Федерации; Федер. агентство мор. и реч. трансп.; ФГБОУ ВО "Новосиб. гос. акад. вод. трансп.". - Новосибирск : НГАСУ, 2014. - 167 с. : ил. - Библиогр.: с. 167 .

- 7 Теоретическая механика. Сборник заданий [Текст] / В. А. Диевский, И. А. Малышева. - Москва : Лань, 2016. - 192 с. - Библиогр.: с. 188. - Рекомендовано Учебно-методическим объединением по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Прикладная механика». - ISBN 978-5-8114-0709-5. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71746

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 8 Научная электронная библиотека elibrary.ru [Электронный ресурс]. – URL: <https://elibrary.ru/>, свободный. – загл. с экрана.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- 9 Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
- 10 Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Аудитории для проведения практических занятий,	Мультимедийный проектор, экран, плакаты, демонстрационные установки.
Аудитория для самостоятельной работы студентов (Учебно- лабораторный корпус №2 ауд. 306)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.