

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мочалин Константин Сергеевич  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 30.05.2026 14:35:41  
Уникальный программный ключ:  
b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

## ФТД.01

### Теория механизмов и машин

#### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Технической механики и подъемно-транспортных машин</b>		
Образовательная программа	26.03.02	Направление подготовки "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры"	
		Профиль "Кораблестроение"	
		год начала подготовки 2026	
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>1 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	36	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		зачет 4	
аудиторные занятия	10		
самостоятельная работа	26		

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	19	2/6		
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	10	10	10	10
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	26	26	26	26
Итого	36	36	36	36

Рабочая программа дисциплины

**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 2026

**Рабочую программу составил(и):**

*к.т.н., Доцент, Загоровский В.В.*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Пахомова Людмила Владимировна

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	заложить основу для развития профессиональных и личностных навыков студента; сформировать набор базовых знаний (теоретическая подготовка), необходимых для решения инженерных задач в процессе практической деятельности на основе принципа неразрывного единства теоретического и практического обучения; овладение теоретическими основами – методами структурного, кинематического и силового анализа механизмов и применение знаний при синтезе механизмов.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	ФТД
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.2	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

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

<b>ОПК-1: Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</b>
ОПК-1.1: Применяет основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	Основные понятия, законы и модели кинематики, статики и динамики
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Обоснованно формализовать механическую систему в динамическую, а затем в математическую модели и применять полученные знания для решения конкретных задач механики,
3.3	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Методами расчёта механизмов и машин

**4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	<b>Раздел 1. Теория механизмов и машин</b>				
Лек	основные понятия теории машин и механизмов, структурный анализ механизмов /Лек/	4	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0
Ср	Структура и кинематика механизмов и машин /Ср/	4	8	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0
Лек	кибернетическая классификация машин /Лек/	4	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0
Ср	Динамика и силовой расчёт /Ср/	4	6	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0
Лек	структурная классификация машин. Приводы. /Лек/	4	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0
Ср	Передаточные механизмы /Ср/	4	6	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0
Лек	Колебания механизмов, уравнивание и виброизоляция /Лек/	4	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0
Ср	Колебания механизмов, уравнивание и виброизоляция /Ср/	4	6	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1.1 Структура и кинематика механизмов и машин.

Теория машин и механизмов – основные понятия, звенья, кинематические пары, классификация кинематических пар. ТММ – научная основа создания машин и механизмов современной техники. Основные проблемы ТММ. Основные понятия ТММ, механизм, машина, звено, кинематическая пара. Классификация кинематических пар по числу степеней свободы и числу связей. Высшие и низшие пары.

Классификация механизмов по характеру преобразования движения, по виду движения звеньев, по способу передачи движения между звеньями.

Обобщенные координаты механизма. Условия образования механизма из кинематической цепи. Число степеней свободы плоского и пространственного механизмов. Структурный анализ механизмов. Группы Ассура.

Задачи структурного синтеза. Основные правила структурного синтеза. Последовательность выполнения структурного синтеза. Синтез механизмов путем присоединения групп Ассура.

Задачи кинематического анализа. Методы кинематического анализа. Кинематический анализ плоских рычажных механизмов методом планов.

Метод преобразования координат. Основные аналитические зависимости перемещения точек и звеньев типовых рычажных механизмов. Программные продукты, позволяющие решить задачи кинематики на ЭВМ. Анализ результатов решения задач кинематики на ЭВМ.

Выбор критериев синтеза механизма и ограничивающих условий. Подбор аналитического вида функции. Определение границ основных параметров механизма. Применение ЭВМ.

Методы анализа результатов синтеза по Чебышеву. Цикловые и не цикловые механизмы. Сравнение результатов по заданным критериям. Выбор оптимального решения.

Тема 1.2 Динамика и силовой расчёт.

Характеристика сил, действующих на звенья. Теорема об изменении кинетической энергии. Уравнения движения механизма в энергетической форме. Режимы движения: разбег, установившееся движение, выбег.

Задачи силового анализа. Принцип Даламбера. Силы инерции в плоских механизмах. Планы сил для плоских механизмов.

КПД при последовательном и параллельном соединении механизмов.

Тема 1.3 Передаточные механизмы.

Понятие передаточных механизмов. Виды и классификация механических передач. Зубчатые механизмы – геометрия, шаг, модуль. Основная теорема зацепления. Эвольвента окружности и ее свойства. Свойства эвольвентного зацепления.

Основные методы изготовления зубчатых колес. Основные геометрические параметры зубчатых колес и зубчатых зацеплений. Качественные характеристики зубчатых колес.

Основные виды планетарных механизмов. Основные параметры планетарных механизмов. Передаточное отношение планетарных механизмов, формула Виллиса. Проектирование планетарных механизмов, основные требования.

Виды кулачковых механизмов. Основные параметры, законы движения и кинематические схемы кулачковых механизмов.

Синтез кулачковых механизмов методом обращенного движения, основные требования.

Тема 1.4 Колебания механизмов, уравнивание и виброизоляция.

Объекты и источники вибрации. Возникновение свободных колебаний, собственная частота. Понятие крутильных колебаний, свободных крутильных колебаний. Возникновение резонанса. Уровни вибрации, измерение и оценка.

Традиционные способы борьбы с вибрацией.

Теория машин. Основные положения теории. Классификация энергетических машин. Односистемные и многосистемные машины. Унитарные и универсальные транспортные машины. Высшие, низшие и линейные машины. Однорежимные и многорежимные машины.

Качество энергии. Круговорот энергии на планете.

Кибернетическая классификация машин. Упрощенные и развернутые кибернетические схемы машин. Структурная классификация машин. Высшие, низшие и линейные машины по структурной классификации. Энергетические машины первого, второго и третьего класса. Верховные энергетические машины.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

вопросы по разделам дисциплины

### 6.2. Темы письменных работ

не предусмотрено

### 6.3. Контрольные вопросы и задания

Вопрос № 1 : Подвижное соединение двух звеньев, допускающее их относительное движение, – это

- кинематическая цепь
- группа Ассура
- кинематическая пара

Правильный ответ(ы):

кинематическая пара

Вопрос №2: Соответствие между кинематической парой и ее классом

- плоскость-плоскость
- шар-плоскость
- поступательная

- цилиндр-плоскость

Правильный ответ(ы):

- шар-плоскость  $\langle \Rightarrow \rangle$  класс 1
- цилиндр-плоскость  $\langle \Rightarrow \rangle$  класс 2
- плоскость-плоскость  $\langle \Rightarrow \rangle$  класс 3
- поступательная  $\langle \Rightarrow \rangle$  класс 5

Вопрос №3: Деталь или несколько деталей, входящие в состав механизма и жестко связанные между собой – это...

Правильный ответ(ы):

слово N1: звено

Вопрос №4: К низшим относятся кинематические пары

- плоскость-плоскость
- цилиндр-плоскость
- шар-плоскость
- вращательная

Правильный ответ(ы):

- плоскость-плоскость
- вращательная

Вопрос № 5 : Структурный анализ проводится для того, чтобы определить

- степень подвижности механизма
- класс кинематической пары
- класс механизма

Правильный ответ(ы):

класс механизма

Вопрос № 6 : Число степеней свободы плоского механизма определяется по формуле

- Сомова - Малышева
- Виллиса
- Чебышева

Правильный ответ(ы):

Чебышева

Вопрос №7: Группой Ассура называется плоская, замкнутая кинематическая цепь, включающая только кинематические пары пятого класса, степень подвижности которой равна (написать цифру)

Правильный ответ(ы):

слово N1: 0

Вопрос №8: Соответствие между кинематической цепью и ее степенью подвижности

- Дифференциальный механизм
- Группа Ассура
- Планетарный механизм

Правильный ответ(ы):

Группа Ассура  $\langle \Rightarrow \rangle W=0$

Планетарный механизм  $\langle \Rightarrow \rangle W=1$

Дифференциальный механизм  $\langle \Rightarrow \rangle W>1$

Вопрос № 9 : Класс механизма определяется

- низшим классом группы Ассура, входящей в его состав
- числом степеней свободы кинематической цепи
- высшим классом группы Ассура, входящей в его состав
- числом ведущих звеньев

Правильный ответ(ы):

высшим классом группы Ассура, входящей в его состав

#### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Результаты контроля знаний оцениваются по дихотомической шкале с оценками: «Зачтено», «Не зачтено»  
«Зачтено» проставляется по итогам работы обучающегося в течение семестра, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины. При своевременном выполнении и защите, требуемых работ оценка «зачтено» выставляется без специального собеседования.  
«Не зачтено» - невыполнение в полном объеме работ, не владение материалом по теоретическому разделу курса.

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

#### 7.1 Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Тимофеев Геннадий Алексеевич	Теория механизмов и машин: учебное пособие для бакалавров	Москва: Юрайт, 2013

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Барановский Александр Михайлович, Зуев Анатолий Кузьмич, Романченко Михаил Константинович	Уравновешивание и виброзащита машин	Новосибирск: НГАВТ, 2011

##### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Барановский Александр Михайлович, Дегтярёва Вера Владимировна	Теория механизмов и машин. Численное исследование динамики механизмов: методические указания для самостоятельной работы	Новосибирск: СГУВТ, 2020

#### 7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «Лань»
----	--

#### 7.3 Перечень программного обеспечения

Операционная система Windows

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели, Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), ПК (переносной); Установка для динамической балансировки ротора ТММ, Установка для метрического синтеза кривошипно-ползунного механизма, образцы механизмов и деталей
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели, Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), ПК (переносной); Установка для динамической балансировки ротора ТММ, Установка для метрического синтеза кривошипно-ползунного механизма, образцы механизмов и деталей
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели, Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), ПК (переносной); Установка для динамической балансировки ротора ТММ, Установка для метрического синтеза кривошипно-ползунного механизма, образцы механизмов и деталей
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели, Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), ПК (переносной); Установка для динамической балансировки ротора ТММ, Установка для метрического синтеза кривошипно-ползунного механизма, образцы механизмов и деталей