

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.07.2024 14:30:29
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.О.24 Механика

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | | | |
|---------------------------|--|--------------------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой | Технической механики и подъемно-транспортных машин | | |
| Образовательная программа | 23.03.01 Направление подготовки "Технология транспортных процессов" Профиль "Транспортно-экспедиционная деятельность" год начала подготовки 2024 | | |
| Квалификация | бакалавр | | |
| Форма обучения | заочная | | |
| Общая трудоемкость | 3 ЗЕТ | | |
| Часов по учебному плану | 108 | Виды контроля на курсах: зачеты 2 | |
| в том числе: | | | |
| аудиторные занятия | 12 | | |
| самостоятельная работа | 94 | | |

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 2 | | Итого | |
|------------------------|-----|-----|-------|-----|
| | уп | рп | | |
| Лекции | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Практические | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Иная контактная работа | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Контактная работа | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Сам. работа | 94 | 94 | 94 | 94 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Рабочая программа дисциплины

Механика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 911)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

23.03.01 Направление подготовки "Технология транспортных процессов"
Профиль "Транспортно-экспедиционная деятельность"
год начала подготовки 2024

Рабочую программу составил(и):

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

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

Заведующий кафедрой Пахомова Людмила Владимировна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Изучение теоретических основ проектирования и надежной эксплуатации изделий транспортного машиностроения, типовых для данной отрасли. Приобретение знаний основ расчета (в том числе расчетов на прочность) и проектирования механических систем. Получение опыта составления расчетных схем, анализа, синтеза и проектирования и конструирования механизмов, деталей машин и механизмов, узлов машин. |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

| | | |
|--------------------|--|------|
| Цикл (раздел) ООП: | | Б1.О |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Математика | |
| 2.1.2 | Физика | |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Метрология, стандартизация и сертификация | |
| 2.2.2 | Безопасность судоходства на водных путях | |
| 2.2.3 | Моделирование транспортных процессов | |
| 2.2.4 | Технологическая (производственно-технологическая) практика | |
| 2.2.5 | Технология и организация перегрузочных процессов | |
| 2.2.6 | Научно-исследовательская работа | |
| 2.2.7 | Управление работой портов | |

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

ОПК-3: Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;

ОПК-3.1: Понимает методы и способы измерения и наблюдения

ОПК-3.2: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере своей профессиональной деятельности

ОПК-3.3: Владеет навыками обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний в сфере своей профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|------------|--|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | основные законы механики. |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | применять полученные знания для решения соответствующих конкретных задач в технике и природных процессах |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | методами построения и анализа механических и математических моделей механических систем, квалифицированно применяя при этом аналитические и численные методы исследования, используя возможности современной техники и информационных технологий |

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Вид занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Литература | ПрПо дгот |
|-------------|---|----------------|-------|---|-----------|
| Раздел | Раздел 1. Теоретическая механика | | | | |
| Лек | Статика. Кинематика. Динамика. /Лек/ | 2 | 2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 | 0 |

| | | | | | |
|--------|---|---|----|---|---|
| Пр | Составление расчетных схем. Определение реакций опор твердого тела. Определение реакций опор составной конструкции. Определение траектории, скорости, ускорения, угловой скорости, углового ускорения, а так же тангенциального и нормального ускорений по заданному закону движения /Пр/ | 2 | 2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 | 0 |
| Ср | Статика. Кинематика. Динамика. /Ср/ | 2 | 20 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 | 0 |
| Раздел | Раздел 2. Сопротивление материалов | | | | |
| Лек | Основные понятия сопротивления материалов. Растяжение и сжатие. Сдвиг и кручение. Изгиб. Устойчивость прямых центрально-сжатых стержней. /Лек/ | 2 | 1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 | 0 |
| Ср | Основные понятия сопротивления материалов. Растяжение и сжатие. Сдвиг и кручение. Изгиб. Устойчивость прямых центрально-сжатых стержней. /Ср/ | 2 | 22 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 | 0 |
| Раздел | Раздел 3. Теория механизмов и машин | | | | |
| Лек | Введение. Структура и кинематика механизмов. Динамика механизмов. Плоские механизмы для передачи вращательного движения /Лек/ | 2 | 1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 | 0 |
| Пр | Структурный анализ и синтез плоских механизмов. Кинематический анализ зубчатых механизмов. /Пр/ | 2 | 2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 | 0 |
| Ср | Введение. Структура и кинематика механизмов. Динамика механизмов. Плоские механизмы для передачи вращательного движения /Ср/ | 2 | 22 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 | 0 |
| Раздел | Раздел 4. Детали машин и основы конструирования | | | | |
| Лек | Основы конструирования машин. Механические передачи. Валы и оси и их опоры. Соединения деталей машин. Основы конструирования машин. Муфты. /Лек/ | 2 | 2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 | 0 |
| Пр | Изучение и определение нагрузочной способности прямозубой цилиндрической зубчатой передачи. Изучение и определение нагрузочной способности червячной передачи с архимедовым червяком. Кинематический и динамический расчет редуктора. Проверочный расчет деталей редуктора на прочность. Расчет деталей редуктора на жесткость. Расчет подшипников. /Пр/ | 2 | 2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 | 0 |
| Ср | Основы конструирования машин. Механические передачи. Валы и оси и их опоры. Соединения деталей машин. Основы конструирования машин. Муфты. /Ср/ | 2 | 30 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 | 0 |
| ИКР | промежуточный контроль /ИКР/ | 2 | 2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 | 0 |

Раздел 1. Теоретическая механика

Тема 1.1 Статика

Связи и их реакции. Аксиомы статики. Основные задачи статики. Момент силы относительно точки. Пара сил и ее свойства. Проецирование сил на оси координат. Момент силы относительно оси. Теорема Вариньона.

Основная теорема статики (метод Пуансо). Условия равновесия тел.

Приведение сил к данному центру. Основная теорема статики.

Главный вектор и главный момент системы сил. Условия равновесия тел под действием различных систем сил.

Тема 1.2. Кинематика

Кинематика точки. Определение характеристик движения точки. Вектор-ный способ задания движения. Координатный способ задания движения. Естественный способ задания движения точки. Примеры.

Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движения.

Закон вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение любой точки тела при его вращательном движении.

Плоское (плоскопараллельное) движение твердого тела

Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнения движения плоской фигуры.

Определение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Способы определения положения МЦС.

Определение ускорений точек плоской фигуры

Тема 1.3 Динамика

Динамика материальной точки. Основные законы классической механики. Две основные задачи динамики материальной точки. Решение первой и второй задач динамики. Примеры интегрирования дифференциальных уравнений движения точки.

Динамика механической системы. Общие теоремы динамики.

Механическая система. Классификация сил. Масса системы. Центр масс. Моменты инерции. Теорема о движении центра масс механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы. Законы сохранения.

Теоремы об изменении кинетического момента и кинетической энергии. Законы сохранения.

Кинетический момент механической системы относительно точки и оси. Кинетический момент вращающегося твердого тела. Теорема об изменении и закон сохранения кинетического момента. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия твердого тела при различных видах его движения. Теорема об изменении кинетической энергии.

Раздел 2. Сопротивление материалов

Тема 2.1 Основные понятия сопротивления материалов

Содержание раздела, его значение и задачи. Классификация сил. Допущения. Деформация и перемещения. Метод сечений.

Напряжения. Условия прочности.

Тема 2.2 Растяжение и сжатие

Определение внутренних усилий, напряжений. Закон Гука. Модуль упругости. Деформации. Коэффициент Пуассона.

Температурные напряжения. Диаграммы растяжения, сжатия. Коэффициент безопасности, допускаемые напряжения.

Условия прочности при растяжении-сжатии.

Тема 2.3 Сдвиг и кручение

Основные понятия о сдвиге. Напряжённое состояние и деформация при чистом сдвиге. Закон парности касательных напряжений. Условия прочности и жёсткости при сдвиге и кручении круглого вала.

Тема 2.4 Изгиб

Общие понятия об изгибе. Чистый и поперечный изгиб. Типы опор балок. Определение опорных реакций. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Определение нормальных и касательных напряжений. Условия прочности.

Тема 2.5 Устойчивость прямых центрально-сжатых стержней.

Устойчивость статически определимого сжатого стержня.

Раздел 3. Теория механизмов и машин

Тема 3.1 Введение. Структура и кинематика механизмов.

ТММ – научная основа создания новых машин и механизмов. Основные понятия: механизм, машина, звено, кинематическая пара, кинематические цепи. Классификация кинематических пар. Формула Сомова-Малышева. Число степеней свободы. Задачи кинематического анализа. Виды плоского движения твёрдого тела. Планы положений, скоростей, ускорений плоских рычажных механизмов.

Тема 3.2 Динамика механизмов

Силы, действующие в машинах. Теорема об изменении кинетической энергии. Уравнение движения механизма в энергетической форме. Определение реакций в кинематических парах.

Тема 3.3 Плоские механизмы для передачи вращательного движения.

Общие сведения. Зубчатые передачи. Теория зацепления. Свойства эвольвентного зацепления. Геометрия зубчатых передач. Модуль зацепления. Кинематические параметры зубчатых передач.

Раздел 4. Детали машин и основы конструирования

Тема 4.1 Основы конструирования машин.

Задачи раздела «Детали машин». Основные критерии работоспособности и расчёта деталей машин: прочность, жёсткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость. Общие основания выбора запасов прочности и допускаемых напряжений в деталях машин при статических и циклических нагрузках. Особенности проектирования изделий.

Тема 4.2 Механические передачи.

Назначение и роль передач в машинах. Классификация передач. Общие кинематические, силовые, энергетические соотношения в передачах.

| |
|---|
| <p>Цилиндрические зубчатые передачи Силы в зацеплении прямозубой и косозубой цилиндрической передачи. Коэффициент динамической нагрузки. Расчёт прочности зубьев по напряжениям изгиба и по контактным напряжениям. Червячные передачи. Оценка и применение. Геометрические параметры, типы червяков. Применяемые материалы. Силы в зацеплении. Основные критерии работоспособности и расчёта. Расчёт на прочность по напряжениям изгиба и по контактным напряжениям. Тепловой расчёт. Смазывание зубчатых и червячных передач. Уплотнительные устройства. Ременные передачи. Геометрия, кинематика, классификация передач. Усилия и напряжения в ремнях. Критерии работоспособности и расчёты на тяговую способность и долговечность. Тема 4.3 Валы и оси и их опоры. Общие сведения. Материалы, применяемые для изготовления валов. Проектный и проверочный расчёт вала. Подшипники. Подшипники скольжения. Общие сведения. Режимы трения и критерии расчёта. Материалы. Подшипники качения. Общие сведения. Классификация. Условные обозначения. Статическая и динамическая грузоподъёмность. Долговечность. Тема 4.4 Соединения деталей машин. Разъёмные соединения- резьбовые. Неразъёмные соединения: сварные, заклепочные, соединения пайкой и склеиванием. Соединения типа «вал-ступица»- шпоночные, зубчатые, соединения с натягом. Конструктивные особенности и расчёт. Тема 4.5 Муфты. Общие сведения, назначение, подбор. Муфты жёсткие (фланцевая, втулочная): конструкция, расчёт. Муфты упругие (МУВП, с упругой оболочкой, с резиновой звёздочкой). Муфты компенсирующие (кардан, ШРУС, зубчатая). Муфты специальные (обгонная, гидравлическая, фрикционная).</p> |
|---|

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы

6.2. Темы письменных работ

не предусмотрено

6.3. Контрольные вопросы и задания

Этап I – Формирование знаний

Примеры вопросов для оценки освоения соответствующего этапа компетенции:

1. Гипотезы сопротивления материалов.
2. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.
3. Основные задачи кинематики.

Этап II-Формирование способностей

Примеры вопросов для оценки освоения соответствующего этапа компетенции:

1. Две основные задачи динамики материальной точки.
2. Назначение, классификация и геометрические параметры резьбовых соединений.
3. Классификация кинематических пар.

Этап III-Формирование навыков

Примеры вопросов для оценки освоения соответствующего этапа компетенции:

1. Метод сечений.
2. Расчет на прочность стержня винта при постоянной нагрузке.
3. Структурный анализ рычажного механизма.

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 |
|---------------------|----------|-------------------|

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|--|---|----------------------------------|
| Л1.1 | Джамай В. В. | Прикладная механика: Учебник | Москва: Издательство Юрайт, 2017 |
| Л1.2 | 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 | Иванов Михаил Николаевич, Финогенов В. А. | Детали машин: учеб. для студ. высш. техн. учеб. заведений | Москва: Высшая школа, 2000 |
| Л2.2 | Ратничкин Анатолий Андреевич, Ставер Галина Васильевна, Лобановский Михаил Александрович | Теоретическая механика: сб. заданий для курсовых, контрольных и расчетно-графических работ и метод. указ. к их решению | Новосибирск: НГАВТ, 2014 |
| 7.1.3. Методические разработки | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | Сибрикова Ольга Николаевна | Расчёт растянутых (сжатых) стержней: сб. заданий на расчёт.-граф. работу по приклад. механике для спец. 18.04 "Электропривод и автоматика пром. установок и технолог. комплексов" и 24.06 "Эксплуатация электрооборудования и автоматике судов" | Новосибирск: НГАВТ, 1999 |
| Л3.2 | Сибрикова Ольга Николаевна, Загоровский Владимир Викторович | Изучение конструкции, подбор и проверка прочности шпоночных соединений: Рук. к лаб.-практ. работе по дисц. "Детали машин и основы конструирования" | Новосибирск: НГАВТ, 2012 |
| Л3.3 | Лёзин Дмитрий Леонидович | Структурный анализ плоских механизмов: рук-во к лаб. работе по теории механизмов и машин | Новосибирск: НИИВТ, 1989 |
| 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 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 |
| 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 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 |