

**Методические материалы для обучающихся
по освоению дисциплины (модуля)**

Б1.В.05 Подъемно-транспортное оборудование
наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки /специальность 15.03.02 Технологические машины и
оборудование

код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность (профиль)/специализация Инжиниринг технологического
оборудования

наименование направленности (профиля) /специализации

Мурманск
2024

Составитель – **Иваней А.А.**, канд. техн. наук, доцент кафедры ТХО ФГАОУ ВО «МАУ»

Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) Подъемно-транспортное оборудование рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Технологического и холодильного оборудования «18» марта 2024 г., протокол № 4.

Общие положения

Цель методических материалов по освоению дисциплины (модуля) - обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины (модуля), а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Освоение дисциплины (модуля) осуществляется на аудиторных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Основными видами аудиторной работы по дисциплине (модулю) являются занятия лекционного и семинарского типа. Конкретные формы аудиторной работы обучающихся представлены в учебном плане образовательной программы и в рабочих программах дисциплин (модулей).

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины (модуля), ее структурой и содержанием, фондом оценочных средств.

Работая с рабочей программой, необходимо обратить внимание на следующее:

- некоторые разделы или темы дисциплины не разбираются на лекциях, а выносятся на самостоятельное изучение по рекомендуемому перечню основной и дополнительной литературы и учебно-методическим разработкам;

- усвоение теоретических положений, методик, расчетных формул, входящих в самостоятельно изучаемые темы дисциплины, необходимо самостоятельно контролировать с помощью вопросов для самоконтроля;

- содержание тем, вынесенных на самостоятельное изучение, в обязательном порядке входит составной частью в темы текущего контроля и промежуточной аттестации.

Каждая рабочая программа по дисциплине (модулю) сопровождается методическими материалами по ее освоению.

Отдельные учебно-методические разработки по дисциплине (модулю): учебные пособия или конспекты лекций, методические рекомендации по выполнению лабораторных работ и решению задач и т.п. размещены в ЭИОС МАУ.

Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке МАУ учебную литературу, необходимую для работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины (модуля).

Виды учебной работы, сроки их выполнения, запланированные по дисциплине (модулю), а также система оценивания результатов, зафиксированы в технологической карте дисциплины (модуля)¹:

Таблица 1 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) _____ (промежуточная аттестация - экзамен)

Объем дисциплины 4 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций ²	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1 Способен производить пусконаладочные и экспериментальные работы, по освоению	ИД-1 ПК-1 Знает порядок проведения пусконаладочных и экспериментальных	Знать: требования по пусконаладочным и экспериментальным работам, по освоению новых технологических процессов, техническое

¹ Выбрать вариант Таблицы 1 в зависимости от формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

² Указываются индикаторы достижения компетенций, закрепленные за данной дисциплиной (модулем)

<p>новых технологических процессов, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования машиностроительных и перерабатывающих производств</p>	<p>работ по освоению и внедрению новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации</p>	<p>обслуживание и ремонт технологического оборудования машиностроительных и перерабатывающих производств. Уметь: диагностировать техническое состояние и выявлять неисправности технологического оборудования машиностроительных и перерабатывающих производств.</p>
	<p>ИД-2 ПК-1 Показывает умения производить пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов</p>	<p>Владеть: навыками пусконаладочных и экспериментальных работ, по освоения новых технологических процессов, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования машиностроительных и перерабатывающих производств.</p>
	<p>ИД-3 ПК-1 Владеет навыками работы с нормативно-техническим, справочным и руководящими документами по организации пусконаладочных и ремонтных работ</p>	
<p>ПК-2 Способен диагностировать техническое состояние и выявлять неисправности технологического оборудования машиностроительных и перерабатывающих производств</p>	<p>ИД-1 ПК-2 Показывает знания нормативно-технических, справочных и руководящих документов по организации технического диагностирования технологического оборудования механосборочных и</p>	

	перерабатывающих производств	
	ИД-2 ПК-2 Умеет использовать методы контроля технического состояния технологического оборудования и его отдельных механизмов и систем	
	ИД-3 ПК-2 Владеет навыками использования контрольно-измерительных приборов и инструментов, необходимых для технического диагностирования технологического оборудования, его отдельных механизмов и систем	

1. Содержание дисциплины (модуля)

Модуль 1.

Тема 1. Введение. Назначение и классификация. Общие сведения по выбору подъемно-транспортных машин и основ проектирования. Выбор типа машины.

Тема 2. Грузоподъемные машины (ГПМ). Общие сведения. Классификация по конструктивным признакам, по назначению, по характеру выполняемой работы. Основные параметры ГПМ. Режимы работы ГПМ. Расчетные нагрузки при расчете ГПМ и допускаемые напряжения.

Тема 3. Элементы ГПМ. Грузозахватные устройства. Крюки и петли. Специальные грузозахватные органы. Крюковые подвески. Строповка грузов. Гибкие элементы грузовых устройств. Канаты. Цепи. Полиспасты. Блоки, звездочки и барабаны. Расчет барабанов на прочность. Остановы и тормоза: классификация, общие сведения. Проверочный расчет. Эксплуатация тормозов.

Тема 4. Механизмы ГПМ. Приводы. Классификация. Способы управления грузоподъемными машинами. Механизмы подъема груза с ручным и механическим приводом. Механизмы передвижения: с гибкой тягой, с приводными колесами, тележек мостовых кранов. Механизм изменения вылета стрелы. Механизмы поворота. Тали электрические (тельферы). Крановые тележки. Предохранительные устройства. Ограничители грузоподъемности. Ограничители движений. Конечные выключатели.

Тема 5. Грузоподъемные краны. Классификация. Устойчивость передвижных поворотных кранов. Краны мостового типа. Козловые краны и мостовые перегружатели.

Модуль 2.

Тема 1. Транспортирующие машины непрерывного действия. Классификация. Общие сведения о машинах непрерывного транспорта. Характеристика транспортируемых грузов.

Тема 2. Составные элементы конвейеров с гибким тяговым органом. Конструктивные особенности гибких тяговых органов. Тяговые цепи. Конвейерные ленты. Ходовые опорные устройства. Натяжные устройства. Приводы конвейеров.

Тема 3. Ленточные конвейеры. Общее устройство, типы и области применения. Элементы пластинчатых конвейеров. Загрузочные и разгрузочные устройства. Очистные устройства. Контрольные и предохранительные устройства. Расчет ленточных конвейеров. Монтаж. Техническое обслуживание. Ленточные конвейеры специального назначения.

Тема 4. Пластинчатые конвейеры. Общее устройство, назначение и области применения. Элементы пластинчатых конвейеров. Расчет пластинчатых конвейеров. Монтаж. Техническое обслуживание. Пластинчатые конвейеры специального назначения.

Тема 5. Скребокковые конвейеры. Основные типы, устройство, назначение и применение. Конвейеры со сплошными высокими скребками. Расчет. Конвейеры со сплошными низкими скребками. Конвейеры с контурными скребками. Трубчатые скребокковые конвейеры. Канатно-дисковые конвейеры и штанговые конвейеры.

Тема 6. Скребково-ковшовые, ковшовые и люлечные конвейеры. Основные типы, устройство, назначение и применение. Особенности расчета.

Тема 7. Подвесные, тележечные, грузоведущие, штанговые и шагающие конвейеры. Основные типы и конструктивные особенности, классификация, принцип действия.

Тема 8. Ковшовые, люлечные и полочные элеваторы. Устройство, назначение, особенности конструкции. Способы загрузки и разгрузки. Особенности расчета.

Модуль 3

Тема 1. Конвейеры без тягового органа. Винтовые конвейеры. Общие сведения, классификация и области применения. Устройство и элементы винтового конвейера. Особенности расчета. Транспортирующие вращающиеся трубы.

Тема 2. Качающиеся, инерционные и вибрационные конвейеры. Основные типы и конструктивные особенности, принцип действия, область применения. Особенности расчета.

Тема 3. Роликовые конвейеры (рольганги). Назначение, классификация. Неприводные роликовые конвейеры. Расчет неприводных роликовых конвейеров. Приводные роликовые конвейеры, типы и общее устройство. Расчет приводных роликовых конвейеров.

Тема 4. Вспомогательные устройства машин непрерывного транспорта. Общее устройство, типы и классификация. Гравитационные устройства. Бункеры, бункерные затворы. Питатели и дозаторы. Метательные машины. Конвейерные весы.

Тема 5. Гидравлический и пневматический транспорт. Назначение и общее устройство установок гидравлического и пневматического транспорта. Механическое оборудование: питатели, отделители, воздухоудовные машины. Расчет гидро- и пневмотранспортных установок.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ (**выбрать**) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. **Александров, М. П.** Подъемно-транспортные машины : учебник для вузов / М. П. Александров. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 1979. - 558 с. : ил.
2. **Камнев, Г. Ф.** Подъемно-транспортные машины и палубные механизмы : учебник для вузов / Г. Ф. Камнев, Г. Р. Кипарский, В. М. Балин. - Ленинград : Судостроение, 1976. - 311 с.
3. **Степанов, А. Л.** Портовое перегрузочное оборудование : учебник для вузов / А. Л. Степанов. - Москва : Транспорт, 1996. - 328 с. - ISBN 5-277-01442-X

Дополнительная литература:

4. **Руденко Н. Ф.** Курсовое проектирование грузоподъемных машин : учеб. пособие для вузов / Н. Ф. Руденко, М. П. Александров, А. Г. Лысяков. - Москва : Машгиз, 1963. - 304 с.
5. **Крук Л. Д.** Судовые козловые краны для контейнеров и лихтеров : учеб. пособие / Л. Д. Крук, В. П. Король; М-во мор. флота СССР, ОИИМФ. - Москва : В/О Мортехинформреклама, 1991. - 48 с.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) *Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>*
- 2) *Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>*
- 3) *Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>*

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*
- 2) *Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader*

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры (4 «П», 9 «П», 201 «Э»), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Перечень лабораторных занятий по формам обучения³

№ п\п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1	Расчет механизма подъема груза мостового крана общего назначения
2	Расчет ленточного конвейера
3	Скребковый конвейер. Тяговый расчет
4	Расчет пластинчатого конвейера
5	Транспортные устройства

СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1

Тема 1. Тема 1. Введение. Назначение и классификация

Общие сведения по выбору подъемно-транспортных машин и основ проектирования. Выбор типа машины.

Тема 2. Грузоподъемные машины (ГПМ).

Общие сведения. Классификация по конструктивным признакам, по назначению, по характеру выполняемой работы. Основные параметры ГПМ. Режимы работы ГПМ. Расчетные нагрузки при расчете ГПМ и допускаемые напряжения.

Тема 3. Элементы ГПМ.

Грузозахватные устройства. Крюки и петли. Специальные грузозахватные органы. Крюковые подвески. Строповка грузов. Гибкие

³ Если практические занятия не предусмотрены учебным планом, таблица может быть удалена

элементы грузовых устройств. Канаты. Цепи. Полиспасты. Блоки, звездочки и барабаны. Расчет барабанов на прочность. Остановы и тормоза: классификация, общие сведения. Проверочный расчет. Эксплуатация тормозов.

Тема 4. Механизмы ГПМ.

Приводы. Классификация. Способы управления грузоподъемными машинами.

Механизмы подъема груза с ручным и механическим приводом. Механизмы передвижения: с гибкой тягой, с приводными колесами, тележек мостовых кранов. Механизм изменения вылета стрелы. Механизмы поворота. Тали электрические (тельферы). Крановые тележки. Предохранительные устройства. Ограничители грузоподъемности. Ограничители движений. Конечные выключатели.

Тема 5. Грузоподъемные краны.

Классификация. Устойчивость передвижных поворотных кранов. Краны мостового типа. Козловые краны и мостовые перегружатели.

Вопросы для самоконтроля:

1. Приведите классификацию по конструктивным признакам, по назначению, по характеру выполняемой работы.

2. Как рассчитывается барабан на прочность?

4. Какие механизмы подъема груза с ручным и механическим приводом вы знаете?

5. Что такое конечные выключатели?

Модуль 2

Тема 1. Транспортирующие машины непрерывного действия

Классификация. Общие сведения о машинах непрерывного транспорта. Характеристика транспортируемых грузов.

Тема 2. Составные элементы конвейеров с гибким тяговым органом. Конструктивные особенности гибких тяговых органов. Тяговые цепи. Конвейерные ленты. Ходовые опорные устройства. Натяжные устройства. Приводы конвейеров.

Тема 3. Ленточные конвейеры.

Общее устройство, типы и области применения. Элементы пластинчатых конвейеров. Загрузочные и разгрузочные устройства. Очистные устройства. Контрольные и предохранительные устройства. Расчет ленточных конвейеров. Монтаж. Техническое обслуживание. Ленточные конвейеры специального назначения.

Тема 4. Пластинчатые конвейеры.

Общее устройство, назначение и области применения. Элементы пластинчатых конвейеров. Расчет пластинчатых конвейеров. Монтаж. Техническое обслуживание. Пластинчатые конвейеры специального назначения.

Тема 5. Скребковые конвейеры.

Основные типы, устройство, назначение и применение. Конвейеры со сплошными высокими скребками. Расчет. Конвейеры со сплошными низкими скребками. Конвейеры с контурными скребками. Трубчатые скребковые конвейеры. Канатно-дисковые конвейеры и штанговые конвейеры.

Тема 6. Скребково-ковшовые, ковшовые и люлечные конвейеры.

Основные типы, устройство, назначение и применение. Особенности расчета.

Тема 7. Подвесные, тележечные, грузоведущие, штанговые и шагающие конвейеры.

Основные типы и конструктивные особенности, классификация, принцип действия.

Тема 8. Ковшовые, люлечные и полочные элеваторы.

Устройство, назначение, особенности конструкции. Способы загрузки и разгрузки. Особенности расчета.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие транспортирующие машины непрерывного действия вы знаете?
2. Перечислите составные элементы конвейеров с гибким тяговым органом?
3. Какие основные элементы пластинчатых конвейеров вы можете назвать?
4. Скребковые конвейеры. Основные типы, устройство, назначение и применение.
5. Что такое шагающие конвейеры?

Модуль 3

Тема 1. Конвейеры без тягового органа.

Винтовые конвейеры. Общие сведения, классификация и области применения. Устройство и элементы винтового конвейера. Особенности расчета. Транспортирующие вращающиеся трубы.

Тема 2. Качающиеся, инерционные и вибрационные конвейеры.

Основные типы и конструктивные особенности, принцип действия, область применения. Особенности расчета.

Тема 3. Роликовые конвейеры (рольганги).

Назначение, классификация. Неприводные роликовые конвейеры. Расчет неприводных роликовых конвейеров. Приводные роликовые конвейеры, типы и общее устройство. Расчет приводных роликовых конвейеров.

Тема 4. Вспомогательные устройства машин непрерывного транспорта.

Общее устройство, типы и классификация. Гравитационные устройства. Бункеры, бункерные затворы. Питатели и дозаторы. Метательные машины. Конвейерные весы.

Тема 5. Гидравлический и пневматический транспорт.

Назначение и общее устройство установок гидравлического и пневматического транспорта. Механическое оборудование: питатели, отделители, воздухоудные машины. Расчет гидро- и пневмотранспортных установок.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие особенности расчета винтовых конвейеров?
2. Что такое неприводные роликовые конвейеры?
3. Что относится к вспомогательным устройствам машин непрерывного транспорта?
4. Какое назначение и общее устройство установок гидравлического и пневматического транспорта?
5. Что такое гравитационные устройства?

Экзамен сдается после изучения теоретического материала, выполнения и защиты лабораторных работ.