**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**
**(РУТ (МИИТ)**

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Роботизация складского хозяйства

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Автоматизация и роботизация технологических процессов

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 6216
Подписал: заведующий кафедрой Неклюдов Алексей Николаевич
Дата: 01.06.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- знакомство студентов с назначением складов, номенклатурой различных грузов, хранящихся и перерабатываемых на складах, с режимами нагружения машин и механизмов различных типов и типажей;

- изучение основных расчетов и требований безопасной эксплуатации узлов, механизмов и грузоподъёмных машин в целом, принципов стандартизации, унификации и нормализации, построения модульных систем при проектировании машин и роботов.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение знаниями определения технологических параметров грузоподъёмных механизмов и машин-роботов для погрузочно-разгрузочных работ в складских комплексах; проектирования узлов, механизмов и машины в целом; пользования специальной литературой, справочниками, стандартами и нормативными документами;

- формирование у студентов представлений о создании вариантов транспортно-складских комплексов, их структур, закономерности функционирования во взаимодействии с другими видами транспорта, систем машин и оборудования, обеспечивающего комплексную механизацию и автоматизацию погрузочно-разгрузочных и складских работ с основными грузами.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-1** - Способен осуществлять разработку конструкторской документации на специализированное оборудование мехатронных и робототехнических систем.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Владеть:**

- основами методик проведения теоретических и экспериментальных исследований, а так же анализа источников научно-технической литературы;

- способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автоматизированных логистических решений для склада.

**Знать:**

- конструкции и классификации автоматизированных складов и складских комплексов;
- устройства и методы расчетов подъёмно-транспортных машин и машин-работов для автоматезированных складов;
- методики технологического расчета и экономического эффекта от работы машины;
- правила выбора, эффективной и безопасной эксплуатации подъемно-транспортных машин и машин-роботов.

**Уметь:**

- осуществлять выбор эффективных подъемно-транспортных машин и машин-роботов, применяемых в автоматизации складской логистики;
- определять конструктивные и эксплуатационные параметры подъемно-транспортных машин и машин-роботов;
- осуществлять измерения основных рабочих параметров, обеспечивающих эффективную и безопасную эксплуатацию машин.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий | Количество часов | |
|---|---|---|
| | Всего | Сем. №6 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 44 | 44 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 30 | 30 |
| Занятия семинарского типа | 14 | 14 |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации

образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 28 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|---|---|
| 1 | Назначение, классификация складов.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- конструкции стеллажных систем;<br>- особенности автоматизированных складских систем. |
| 2 | Назначение, классификация и область применения подъёмно-транспортных и складских машин.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- общая классификация грузоподъёмных машин;<br>- грузоподъёмные краны с пролетным строением. |
| 3 | Грузозахватные устройства.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- общая классификация грузозохватных устройств;<br>- расчёт грузозохватных устройств. |
| 4 | Погрузочно-разгрузочные машины непрерывного действия.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- общая классификация машины непрерывного действия;<br>- расчёт машин непрерывного действия. |
| 5 | Роботы и робототехнические системы для погрузочно-разгрузочных работ.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- общая классификация роботы и робототехнические системы;<br>- применение роботизированных систем в перегрузочном процессе;<br>- автоматизированная система складирования нового поколения. |
| 6 | Классификация машин напольного транспорта.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные параметры машин напольного транспорта;<br>- основные механизмы машин напольного транспорта. |
| 7 | Классификация кранов-штабелёров.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные параметры кранов-штабелёров;<br>- основные механизмы кранов-штабелёров. |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|---|---|
| 8 | Приводы и системы управления краном-штабелёром.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- расчет кранов-штабелёров;<br>- расчёт стеллажных систем. |
| 9 | Эксплуатация и испытания стеллажных систем.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- классификация стеллажных систем;<br>- методы испытаний стеллажных систем. |
| 10 | Виды автоматизированных систем.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- карусельная система хранения, лифтовая система хранения;<br>- автоматизированная система гравитационных стеллажей. |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|---|---|
| 1 | Изучение конструкций стеллажных систем, анализ существующих конструкций.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются принципиальные особенности в устройстве различных конструкций стеллажных систем, а также проводится анализ существующих конструкций. |
| 2 | Приводы грузоподъёмных машин.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются принципиальные схемы приводов грузоподъёмных машин. |
| 3 | Грузозахватные устройства.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются особенности грузозохватных устройств различных конструкций и сфера их применения. |
| 4 | Тяговые органы грузоподъёмных машин.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются конструкции тяговых органов грузоподъёмных машин , а так же их методы расчёта. |
| 5 | Машины непрерывного транспорта.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются принципиальные устройства машин непрерывного транспорта, а также их методы расчёта. |
| 6 | Виды перемещаемого груза.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются классификации грузов и их особенности. |
| 7 | Краны-штабелёры.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются методики расчёта кранов-штабелёров. |
| 8 | Нормативные документы по обслуживанию и испытанию стеллажных систем.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются существующие нормативные документы по эксплуатации и испытаниям. |
| 9 | Эксплуатация автоматизированных складских систем.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются существующие методики по эксплуатации автоматизированных складских систем. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|---|---|
| 1 | Изучение конструкций и типов складов (закрепление материала). |
| 2 | Классификация складов. |
| 3 | Изучение современных автоматизированных складов. |
| 4 | Виды логистики современного склада. |
| 5 | Анализ грузоподъёмных машин, применяемых на складах. |
| 6 | Изучение конструкций различных автоматизированных систем. |
| 7 | Проектирование автоматизированных складов с применением компьютерных технологий. |
| 8 | Подготовка технического задания для разработки складского комплекса. |
| 9 | 3D моделирование автоматизированного склада. |
| 10 | Прочностной расчёт стеллажной конструкции. |
| 11 | Подготовка к практическим занятиям |
| 12 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 13 | Подготовка к текущему контролю. |

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|---|---|---|
| 1 | Краны-штабелеры А.И. Зерцалов, Б.И. Певзнер, И.И. Бененсон Однотомное издание Машиностроение , 1986 - 216 с. | НТБ (фб.) |
| 2 | Капырина В.И., Коротин П.С., Маньков В.А., Трошко И.В. А.И. Зерцалов, Б.И. Певзнер, И.И. Бененсон Однотомное издание УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте , 2019 - 382 с. | https://umczdt.ru/ |
| 3 | Механизация погрузочно-разгрузочных работ средствами напольного безрельсового колесного электротранспорта И.В. Трошко, А.Н. Неклюдов; МИИТ. Каф. "Путевые, строительные машины и робототехнические комплексы" Однотомное издание МИИТ , 2007 - 186 с. | НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6) |
| 4 | Погрузочно-разгрузочные работы и склады на железнодорожном транспорте Бойко Н.И., Чередниченко С.П. Учебное пособие Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте , 2011 - 292 с. | https://umczdt.ru/ |
| 5 | Транспортно-грузовые системы Дороничев А.В. Учебное | https://umczdt.ru/ |

| | | |
|---|---|---|
| | пособие ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» , 2021 – 184 с. | |
| 6 | Изучение конструкции электропогрузчика, испытание на устойчивость на наклонной платформе И.И. Мачульский, О.И. Гриневич, И.В. Трошко, А.И. Белоусов; МИИТ. Каф. "Путевые, строительные машины и робототехнические комплексы" Однотомное издание МИИТ , 2006 – 253 с. | НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6) |
| 7 | Машины непрерывного транспорта Р.Л. Зенков, И.И. Ивашков, Л.Н. Колобов Однотомное издание Машиностроение , 1980 – 304 с. | НТБ (уч.6); НТБ (фб.) |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http:/library.miit.ru)

Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/)

Общие информационные, справочные и поисковые «Консультант Плюс» (http://www.consultant.ru/)

«Гарант» (http://www.garant.ru/)

Главная книга (https://glavkniga.ru/)

Электронно-библиотечная система издательства (http://e.lanbook.com/)

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (http://ibooks.ru/)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Office (Word, Excel); КОМПАС-3D; АРМ WinMachine.

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

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET.

2. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.

3. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

4. Для проведения тестирования: компьютерный класс.

5. Специализированная аудитория для выполнения практических работ, оснащенная испытательными стендами, оборудованная рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в интернет.Компьютерные обучающие программы (выполнение практических работ).

6. Локальная компьютерная сеть с выходом в глобальную сеть Internet.Альбомы, плакаты, стенды-тренажеры и наглядные пособия.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы

Доцент, доцент, к.н. кафедры «Наземные транспортно-технологические средства» — Трошко Илья Васильевич

Лист согласования

Заведующий кафедрой НТТС — А.Н. Неклюдов

Председатель учебно-методической комиссии — С.В. Володин