

**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 специалитета  
по специальности  
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Машины и гибкие технологии вагоноремонтного производства**

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Грузовые вагоны

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: 3331  
Подписал: заведующий кафедрой Петров Геннадий Иванович  
Дата: 05.01.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель освоения учебной дисциплины «Машины и гибкие технологии вагоноремонтного производства» заключается в формировании у обучающихся навыков разработки гибких технологий и специальных конструкции технологического и подъемно-транспортного оборудования, адаптированного для условий применения в технологических процессах с постоянно изменяющимся объемом работ при ремонте деталей и узлов грузовых вагонов с достижением результативности;

- оптимизация времени нахождения каждого отдельного грузового вагона в ремонте по фактическому объему требуемого ремонта
- оптимизация производственных затрат на ремонт вагонов:
- повышение эффективности использования производственных площадей.

Основной целью изучения учебной дисциплины является формирование у обучающихся компетенций для выполнения конструкторских и проектных работ при создании специального технологического и подъемно-транспортного оборудования применительно к производственным условиям ремонта вагонов в грузовых вагонных депо, обеспечивающего:

- повышение уровня механизации и автоматизации технологических процессов:
- повышения сопряженности транспортных связей между производственными участками;
- снижение себестоимости ремонта грузовых вагонов.

Дисциплина предназначена для получения знаний и навыков при решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

организационно-управленческая:

- разработка программы и методики исследования технико-экономических показателей организации выполнения технологических процессов ремонта сборочных единиц конструкции грузового вагона;
- разработка программы технического оснащения грузового вагонного депо в соответствие с технологическим регламентом выполнения ремонта грузовых вагонов.
- технико-экономическое обоснование внедрения в депо эффективного технологического и подъемно-транспортного оборудования;

проектно-конструкторская:

- разработка технического задания на выполнение конструкторских работ по созданию новой техники для ремонта грузовых вагонов;

- разработка конструкции и принцип действия новой техники для ремонта грузовых вагонов;
- разработка методики и программы расчета технических параметров модулей машин;
- разработка эскизного проекта конструкции новой техники для ремонта грузовых вагонов.

#### Задачи дисциплины

- приобретение навыков к активному конструированию новой техники на уровне изобретения;
- приобретение навыков по разработке принципа действия и конструированию технологического и подъемно-транспортного оборудования с применением приводов с различным физическим принципом действия;
- приобретение навыков разрабатывать конструкцию и производить расчет технических параметров грузонесущих, кинематических и исполнительных модулей машин;
- приобретение навыков проектирования конструкций предлагаемой новой техники для ремонта вагонов;
- приобретение навыков выполнять экспертную оценку конструкции, принципа действия и технических характеристик применяемого на вагоноремонтных предприятиях технологического и подъемно-транспортного оборудования.
- приобретение навыков производить оценку технических характеристик модулей машин с применением современных методов расчета и с применением компьютерных технологий.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-10** - Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности;

**ПК-3** - Способен участвовать в подготовке проектов объектов подвижного состава и технологических процессов;

**ПК-18** - Способен применять расчётные и экспериментальные методы при создании новых образцов техники и технологического оборудования.

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

#### **Знать:**

- производственно-технологическую структуру вагонных депо и перечень основного технологического и подъемно-транспортного оборудования, применяющегося при ремонте вагонов;
- нормативные требования по восстановлению работоспособности при ремонте деталей и узлов вагонов;
- достоинства и недостатки, применяющегося в вагонных депо технологического и подъемно-транспортного оборудования;
- систему оценки качества ремонта вагонов в вагонном депо.

**Уметь:**

- разработать методику и критерии оценки эффективности использования технологического и подъемно-транспортного для ремонта вагонов в депо.
- разработать и оптимизировать структуру технологических процессов ремонта сборочных единиц вагона с применением новой техники и прогрессивных технологий;
- разрабатывать бизнес-план по техническому оснащению вагонных депо.

**Владеть:**

- компьютерными технологиями при разработке проектов реструктуризации технического оснащения вагонного депо и повышения качества ремонта вагонов;
- навыками применения знаний о прогрессивных технологиях ремонта при проектировании вагонных депо;
- навыками для выполнения научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ при создании новой техники.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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	Семестр №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	96	96

В том числе:		
Занятия лекционного типа	48	48
Занятия семинарского типа	48	48

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 48 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	Введение. Практическая значимость изучения дисциплины. К вопросу применения специального технологического оборудования для ремонта грузовых вагонов Рассматриваемые вопросы: - создание и применение новой техники для ремонта вагонов; - перспективные направления технического развития предприятий по ремонту вагонов железнодорожного транспорта.
2	Применение гибких технологий и специального грузоподъемного модуля для ремонта вагонов Рассматриваемые вопросы: - понятие гибких технологий; - проблемы внедрения поточных линий с жестким и гибким циклом работы на вагоноремонтных предприятиях; - принципы построения гибких технологий для ремонта вагонов.
3	Технические основы конструирования новой техники Рассматриваемые вопросы: - технические основы разработки гибких технологий; - принципы конструирования новой техники; - принципы конструирования подъемно-транспортного и технологического оборудования для гибких технологий ремонта вагонов.
4	Место стандартизации при проектировании Рассматриваемые вопросы: - цель и принципы стандартизации;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- классические методы, применяемые при разработке конструкции машин.
5	<b>Экономические основы конструирования новой техники.</b> Рассматриваемые вопросы: - экономический эффект внедрения новой техники для ремонта вагонов; - экономический эффект от производства и использования новых средств труда долговременного применения.
6	<b>Экономические основы технологических процессов.</b> Рассматриваемые вопросы: - экономический эффект от производства и использования новых или усовершенствованных предметов труда со сроком службы менее одного года; - экономический эффект от производства принципиально новой продукции, не имеющей аналога; - технико-экономические показатели гибких технологий.
7	<b>Методика конструирования новой техники.</b> Рассматриваемые вопросы: - методы повышения результативности конструирования новой техники; - принципы модульного формирования конструкции машины.
8	<b>Конструкция, принцип действия и расчет кинематических модулей машин.</b> Рассматриваемые вопросы: - кинематические модули с шарнирным соединением элементов; - основные параметры; - правила расчета, пример расчета.
9	<b>Конструкция, принцип действия и расчет кинематических модулей машин.</b> Рассматриваемые вопросы: - кинематические модули с гибкой связью элементов; - основные параметры; - правила расчета, пример расчета.
10	<b>Конструкция, принцип действия и расчет кинематических модулей машин.</b> Рассматриваемые вопросы: - кинематические модули с прерывистым движением элементов; - основные параметры; - правила расчета, пример расчета.
11	<b>Конструкция, принцип действия и расчет кинематических модулей машин.</b> Рассматриваемые вопросы: - кинематические модули с фрикционной передачей; - основные параметры; - правила расчета, пример расчета.
12	<b>Конструкция, принцип действия и расчет кинематических модулей машин.</b> Рассматриваемые вопросы: - кинематические модули с циклически изменяющимся межосевым расстоянием; - основные параметры; - правила расчета, пример расчета.
13	<b>Исполнительные модули машин.</b> Рассматриваемые вопросы: - классификация исполнительных модулей машин; - принципы формирования конструкции и расчет; - пример проектирования и расчета.
14	<b>Конструкции и расчет приводов машин с различным физическим принципом действия.</b> Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- электромеханические приводы машин;</li> <li>- классификация;</li> <li>- основные параметры;</li> <li>- порядок расчета;</li> <li>- пример расчета.</li> </ul>
15	<p>Конструкции и расчет приводов машин с различным физическим принципом действия.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пневматические приводы машин;</li> <li>- классификация;</li> <li>- основные параметры;</li> <li>- порядок расчета;</li> <li>- пример расчета.</li> </ul>
16	<p>Конструкции и расчет приводов машин с различным физическим принципом действия.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- гидравлические приводы машин;</li> <li>- классификация;</li> <li>- основные параметры;</li> <li>- порядок расчета;</li> <li>- пример расчета.</li> </ul>
17	<p>Конструкции и расчет приводов машин с различным физическим принципом действия.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электромагнитные приводы;</li> <li>- классификация;</li> <li>- основные параметры;</li> <li>- порядок расчета;</li> <li>- пример расчета.</li> </ul>
18	<p>Архитектура, конструирование и расчет грузонесущих модулей машин.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация грузонесущих модулей;</li> <li>- методы расчета грузонесущих модулей машин.</li> </ul>
19	<p>Архитектура, конструирование и расчет грузонесущих модулей машин.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчет грузонесущих модулей методом предельных состояний;</li> <li>- пример расчета.</li> </ul>
20	<p>Архитектура, конструирование и расчет грузонесущих модулей машин.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчет грузонесущих модулей методом допускаемых напряжений;</li> <li>- пример расчета.</li> </ul>
21	<p>Архитектура, конструирование и расчет грузонесущих модулей машин.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчет грузонесущих модулей методом конечных элементов;</li> <li>- пример расчета.</li> </ul>
22	<p>Архитектура, конструирование и расчет грузонесущих модулей машин.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка алгоритма расчета грузонесущих модулей машин с применением компьютерных технологий.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
23	Разработка конструкторской документации на изготовление спроектированной техники Рассматриваемые вопросы: - комплектность рабочей документации спроектированной техники (модуля машины).
24	Обзорная лекция Рассматриваемые вопросы: - проблемы внедрения гибких технологий в вагоноремонтном производстве; - особенности проектирования гибких технологий; - грузонесущий модуль для организации гибких технологий; - требования стандартизации; - экономическое обоснование применения специального грузонесущего модуля; - модульный принцип проектирования машин; - основные методы расчета приводов и параметров машин.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Расчет экономического эффекта применения подъемно-транспортного агрегата для вагонов в элэронной среде Microsoft Excel В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки осуществлять технико-экономическое обоснование внедрения в вагоноремонтное производство новой техники.
2	Расчет экономического эффекта применения подъемно-транспортного агрегата для вагонов в элэронной среде Microsoft Excel В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки осуществлять технико-экономическое обоснование внедрения гибких технологий вагоноремонтного производства.
3	Исследование конструкций и принципа действия новой техники В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки по формированию заключения о функциональных особенностях новой техники и целесообразности ее применения.
4	Исследование конструкций и принципа действия новой техники В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки по формированию заключения о целесообразности применения новой техники в гибких технологических процессах ремонта вагонов
5	Разработка алгоритма методики конструирования новой техники. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки разработке алгоритма конструирования новой техники специального назначения для заданного участка вагоноремонтного производства.
6	Разработка алгоритма методики конструирования новой техники. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки по систематизации творческой инженерной работы и результативности конструирования новой техники специального назначения
7	Разработка и расчет конструкции кинематического модуля с шарнирным соединением элементов В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки применения модуля при конструировании новой техники для гибких технологий ремонта вагонов.
8	Разработка и расчет конструкции кинематического модуля с шарнирным



№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<p>соединением элементов</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки расчета параметров модуля при разработке конструкции машин для ремонта вагонов с дифференцированным управлением работы привода.</p>
9	<p>Разработка и расчет конструкции кинематического модуля с гибкой связью элементов.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки применения модуля при конструировании подъемно-транспортного оборудования для гибких технологий ремонта вагонов</p>
10	<p>Разработка и расчет конструкции кинематического модуля с гибкой связью элементов.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки расчета параметров модуля при разработке конструкции машин для ремонта вагонов с дифференцированным управлением работы привода.</p>
11	<p>Разработка и расчет конструкции кинематического модуля с прерывистым движением элементов</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки применять модуль при разработке автоматизированного технологического и подъемно-транспортного оборудования для для гибких технологий ремонта вагонов</p>
12	<p>Разработка и расчет конструкции кинематического модуля с прерывистым движением элементов</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки расчета параметров модуля при разработке конструкции машин для ремонта вагонов с дифференцированным управлением работы привода.</p>
13	<p>Разработка и расчет конструкции кинематического модуля с фрикционной передачей.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки применять модуль при разработке конструкции машин для ремонта вагонов с дифференцированным управлением работы привода.</p>
14	<p>Разработка и расчет конструкции кинематического модуля с фрикционной передачей.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки расчета параметров модуля при разработке конструкции машин для ремонта вагонов с дифференцированным управлением работы привода.</p>
15	<p>Разработка конструкции механизма и выполнение расчета кинематического модуля с изменяющимся межосевым расстоянием.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки применять модуль при разработке конструкций технологических и подъемно-транспортных машин для ремонта вагонов с автоматическим управлением циклического перемещения исполнительных модулей.</p>
16	<p>Расчет параметров и выбор приводов машин с различны физическим принципом действия.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки по выбору электропривода в зависимости установленного режима работы, принципа действия и конструкции машин вагоноремонтного производства</p>
17	<p>Расчет параметров и выбор приводов машин с различны физическим принципом действия.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки по выбору пневматического привода в зависимости установленного режима работы, принципа действия и</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	конструкции машин вагоноремонтного производства
18	Расчет параметров и выбор приводов машин с различными физическим принципом действия. В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки по выбору гидравлического привода в зависимости установленного режима работы, принципа действия и конструкции машин вагоноремонтного производства
19	Расчет параметров и выбор приводов машин с различными физическим принципом действия. В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки по выбору электромагнитного привода в зависимости установленного режима работы, принципа действия и конструкции машин вагоноремонтного производства
20	Расчет параметров и выбор приводов машин с различными физическим принципом действия. В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки по выбору пневмогидравлического привода в зависимости установленного режима работы, принципа действия и конструкции машин вагоноремонтного производства
21	Разработка и расчет конструкции грузонесущего модуля машины. В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки выполнения расчета грузонесущего модуля методом предельных состояний и допускаемых напряжений
22	Разработка и расчет конструкции грузонесущего модуля машины численными методами электронной среде Microsoft Excel. В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки выполнения расчета грузонесущего модуля методом конечных элементов.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение литературы
2	Выполнение курсового проекта.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Проектирование конвейера модульного типа для гибкой технологии ремонта автосцепки
2. Проектирование поточной линии для ремонта автосцепки с гибким циклом функционирования
3. Проектирование поточной линии с гибким циклом функционирования ПКЛ для колесно-роликового участка
4. Проектирование модульного конвейера с гибким циклом функционирования для ремонта вагонов

5. Проектирование подвесного конвейера модульного типа для сварочно-наплавочных работ деталей тележки вагона

6. Проектирование гибкой организации технологического процесса для ремонта буксовых узлов

7. Проектирование подъемно-транспортного агрегата для гибкой организации транспортных работ при ремонте вагонов

8. Проектирование конвейера модульного типа для гибкой технологии ремонта тележки

9. Проектирование конвейера модульного типа для гибкой технологии ремонта вагона

10. Проектирование подъемно-транспортного агрегата для гибкой организации транспортных работ в вагоносборочном цехе

11. Проектирование подъемно-транспортного агрегата для гибкой организации транспортных работ при ремонте вагонов участка текущего ремонта

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Воротников В.Г. Экономические основы конструирования машин вагоноремонтного производства: Методические указания. по дисциплине Машины вагоноремонтного производства .Для студентов специальности Вагоны / МИИТ. Кафедра. Вагоны и вагонное хозяйство. - М.: МИИТ, 2006. - 44 С	<a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/04-35445.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/04-35445.pdf</a> (Текст электронный 01.03.2024)
2	Расчет подшипниковых узлов транспортных средств: метод. указ. к курсовому проекту. по дисц. Машины вагоноремонтного производства (конструкции, проектирование, расчет) для студ. спец. Вагоны / В.Г. Воротников, С.В. Калетин, М.В. Козлов; МИИТ. Каф. Вагоны и вагонное хозяйство. - М.: МИИТ, 2010. - 46 с. : ил. - Библиогр.: с. 45.	<a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/03_19502.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/03_19502.pdf</a> (Текст электронны, 01.03.2024)
3	Вагоны. Общий курс : учебник для	<a href="https://umczdt.ru/read/225898/?page=1">https://umczdt.ru/read/225898/?page=1</a> . (дата

<p>вузов ж.д. транспорта / В.В. Лукин, П.С. Анисимов, Ю.П. Федосеев ; Под ред. В.В. Лукина. - М. : Маршрут, 2004. - 424 с. - ISBN 5-89035-106-0</p>	<p>обращения: 14.04.2024) -Текст электронный.</p>
---	---

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

Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>;

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) - <http://www.fcior.edu.ru/> ;

Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ" - <https://e.lanbook.com/>;

Электронно-библиотечная система "ЮРАЙТ" - <https://urait.ru/>;

Электронно-библиотечная система ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>;

Информационный портал нормативных документов ОАО «РЖД» - <http://rzd.ru/>;

База нормативных документов (ГОСТ) - <https://docs.cntd.ru/document/>;

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>;

Информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки для молодежи - <http://www.library.ru/>.

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

ОС Windows (вер. не ниже Windows 7)

Майкрософт Офис 365

Компас 3D (студенческая версия)

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

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные мультимедиа аппаратурой.

2. Помещения для проведения лабораторных работ, оснащенные проектором, маркерной доской, рабочими местами преподавателя студента (системный блок, монитор, перефирия).

3. Комплект плакатов по дисциплине.

4. Макеты автоматических машин: вагонные домкраты, захватные

головки, редуктор, передачи типовые, манипулятор цифрового промышленного робота.

5. Натурные образцы электроаппаратуры: командоаппарат КЭП 12У, реле времени, контакторы, магнитные пускатели, промежуточные реле, конечные выключатели, электромагнитные реле (по 3 каждого вида, отличающихся своими параметрами).

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 7 семестре.

Экзамен в 7 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  
«Вагоны и вагонное хозяйство»

В.Г. Воротников

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВВХ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Г.И. Петров

С.В. Володин