

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: Пассажирские 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: 22.04.2023

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-11 - 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 грузовых вагонных депо и перечень основного технологического и подъемно-транспортного оборудования, применяющегося при ремонте грузовых вагонов;
- нормативные требования по восстановлению работоспособности при ремонте деталей и узлов грузовых вагонов;
- достоинства и недостатки, применяющегося в грузовых вагонных депо, технологического и подъемно-транспортного оборудования.
- знать систему оценки качества ремонта вагонов в п грузовом вагонном депо

Уметь:

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

Владеть:

- компьютерными технологиями при разработке проектов реструктуризации технического оснащения грузового вагонного депо и повышения качества ремонта вагонов:
- 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	Сем.

		№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

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	технологий ремонта вагонов.
4	Место стандартизации при проектировании Рассматриваемые вопросы: - цель и принципы стандартизации; - классические методы, применяемые при разработке конструкции машин.
5	Экономические основы конструирования новой техники. Рассматриваемые вопросы: - экономический эффект внедрения новой техники для ремонта вагонов; - экономический эффект от производства и использования новых средств труда долговременного применения.
6	Экономические основы технологических процессов. 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	Методика конструирования новой техники. Рассматриваемые вопросы: - методы повышения результативности конструирования новой техники; - принципы модульного формирования конструкции машины.
8	Конструкция, принцип действия и расчет кинематических модулей машин. Рассматриваемые вопросы: - кинематические модули с шарнирным соединением элементов; - основные параметры; - правила расчета, пример расчета.
9	Конструкция, принцип действия и расчет кинематических модулей машин. Рассматриваемые вопросы: - кинематические модули с гибкой связью элементов; - основные параметры; - правила расчета, пример расчета.
10	Конструкция, принцип действия и расчет кинематических модулей машин. Рассматриваемые вопросы: - кинематические модули с прерывистым движением элементов; - основные параметры; - правила расчета, пример расчета.
11	Конструкция, принцип действия и расчет кинематических модулей машин. Рассматриваемые вопросы: - кинематические модули с фрикционной передачей; - основные параметры; - правила расчета, пример расчета.
12	Конструкция, принцип действия и расчет кинематических модулей машин. Рассматриваемые вопросы: - кинематические модули с циклически изменяющимся межосевым расстоянием; - основные параметры; - правила расчета, пример расчета.
13	Исполнительные модули машин. Рассматриваемые вопросы: - классификация исполнительных модулей машин; - принципы формирования конструкции и расчет;

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

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
22	Архитектура, конструирование и расчет грузонесущих модулей машин. Рассматриваемые вопросы: - разработка алгоритма расчета грузонесущих модулей машин с применением компьютерных технологий.
23	Разработка конструкторской документации на изготовление спроектированной техники Рассматриваемые вопросы: - комплектность рабочей докуметации 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 элэтронной 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 элэтронной 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

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки применения модуля при конструировании новой техники для гибких технологий ремонта вагонов.
8	<p>Разработка и расчет конструкции кинематического модуля с шарнирным 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</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	действия. В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки по выбору пневматического привода в зависимости установленного режима работы, принципа действия и конструкции машин вагоноремонтного производства
18	Расчет параметров и выбор приводов машин с различны 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 различны 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 различны 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 элетронной среде Microsoft Ecsel. 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

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х томах : справочное издание. Т.2 / В.И. Анурьев. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1978. - 560 с.	НТБ (фб.10)
2	Справочник по электрическим машинам. В 2-х томах. : справочное издание. Т. 2 / Ред. И.П. Копылов, Б.К. Клоков. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 688 с. - ISBN 5-283-00531-3	НТБ (фб.11)
3	Расчет модуля механического преобразователя подъемно-транспортного агрегата для вагонов : метод. указ. к практ. занятиям и курс. проектированию / В.Г. Воротников ; МИИТ. Каф. "Вагоны и вагонное хозяйство". -	http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/metod/01-98210.pdf (дата обращения : 01.02.2022) Текст : электронный.

	М. : МИИТ, 2003. - 78 с.	
4	Формирование рабочей документации проектируемых машин : метод. указания к курсовому проектированию / В.Г. Воротников, А.И. Быков ; МИИТ, 2003. - 37 с.	НТБ (уч.16); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)

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

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТа

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

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

База знаний по дисциплине «Вагонное хозяйство» для автоматизированной диалоговой системы экспертизы знаний студентов

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).

Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET

Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской

Компьютерный класс; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium COREL DUO, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

Действующие макеты модулей машин

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