

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.



Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»

Автор Воротников Валерий Геннадьевич, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Машины и гибкие технологии вагоноремонтного производства**

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Пассажирские вагоны</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 14 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Г.И. Петров</p>
---	--

Рабочая программа учебной 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: 21.05.2020

Москва 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Машины и гибкие технологии вагоноремонтного производства» заключается в формировании у обучающихся навыков конструирования, расчета и проектирования конструкций кинематических, грузонесущих и исполнительных модулей транспортных средств и модулей технологического оборудования с целевым назначением и гибкой организации выполнения типовых технологических процессов ремонта деталей и узлов вагонов для повышения качества ремонта вагонов железнодорожного транспорта и расширения технических возможностей повышения эффективности использования производственного потенциала действующих вагоноремонтных предприятий.

Задачи дисциплины:

изучение методов расчета, конструирования и оптимального проектирования конструкций грузонесущих кинематических и исполнительных модулей машин с применением компьютерных технологий;

приобретение навыков выполнения исследования архитектоники, анализа конструкций, принципа действия и области применения классических кинематических и исполнительных модулей машин;

приобретение навыков разработки механических само устанавливающихся модулей с автоматическим принципом действия;

приобретение навыков конструирования архитектуры и расчета грузонесущих модулей подъемно-транспортных машин и конвейеров с гибким циклом функционирования на установленной производственной площади вагоноремонтных предприятий;

приобретение навыков разработки конструкторской документации на изготовление новой техники;

приобретение навыков формирования и оценки технико-экономических показателей и нормативов для оптимизации конструкций модулей машин при проектировании и оценке экономического эффекта предлагаемых технических решений, новой техники, изобретений и гибких технологий;

приобретение навыков исследования направлений совершенствования воспроизводственной, технологической структур капитальных вложений и трудовых ресурсов на основе нормирования, организации и гуманизации труда человека;

приобретение навыков проведения технологического аудита и оценки скрытых резервов производства для внедрения экологически чистых и ресурсосберегающих технологий ремонта деталей и узлов вагонов железнодорожного транспорта использованием компьютерных технологий.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Машины и гибкие технологии вагоноремонтного производства" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Гидравлика и гидропривод:**

Знания: основных расчетных и экспериментальных методов

Умения: решать инженерные задачи

Навыки: решения инженерных задач с использованием методов естественных наук

#### **2.1.2. Детали машин и основы конструирования:**

Знания: основные машиностроительные материалы, виды термообработки, основные физические и механические свойства машиностроительных материалов

Умения: выбирать машиностроительные материалы в соответствии с целями и задачами проектирования

Навыки: : навыками проектирования узлов и деталей машин, критического анализа принятых конструктивных решений деталей, узлов и изделий в целом

#### **2.1.3. Математика:**

Знания: понятийный аппарат дисциплины, ее методологические основы, принципы и особенности, формально-логические и эвристические методы и подходы для описания, анализа и решения профессиональных проблем.

Умения: использовать математические и статистические методы для оценки и анализа показателей безопасности и надежности подвижного состава

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств.

#### **2.1.4. Сопротивление материалов:**

Знания: Основные принципы расчетов по определению напряжений, деформаций, перемещений и разрушающих нагрузок в типичных элементах конструкций.

Умения: разрабатывать расчетные схемы и производить расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.

Навыки: Выбирать конструкционных материалов с соответствующими механическими свойствами и размеров поперечных сечений деталей машин по результатам расчета напряженно деформированного состояния

#### **2.1.5. Теоретическая механика:**

Знания: Знать и понимать описание модели движения тела (системы тел) с учетом действия различных силовых факторов

Умения: Использовать на практике механические модели движения тела (системы тел) с применением соответствующего математического аппарата на основе законов динамики

Навыки: Обладать способностью на основе знаний законов статики и динамики твердых тел исследовать работу элементов подвижного состава

### **2.1.6. Теория механизмов и машин:**

Знания: Основные виды механизмов, структурные элементы механизмов, принципы формирования кинематических пар и методы расчета технических параметров.

Умения: Разрабатывать структурные схемы механизмов с учетом назначения и областью применения машины и выполнять кинематические исследования параметров графическим методом, методом диаграмм и аналитическим методом.

Навыки: Выполнять кинестатический расчет механизмов при статической определенности кинематических цепей.

### **2.1.7. Технологические основы вагоноремонтного производства и типовые технологические процессы ремонта вагонов:**

Знания: типовое оборудование предприятий по техническому обслуживанию и ремонту грузовых вагонов.

Умения: формулировать исходные данные к проектированию технологических процессов производства и ремонта нетягового подвижного состава, выбирать средства технологического оснащения, разрабатывать и оформлять технологическую документацию на технологические процессы производства и ремонта нетягового подвижного

Навыки: методикой разработки технологических процессов ремонта вагонов с учетом требований нормативных документов ОАО «РЖД» и других ж.д. организаций

## **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

### **2.2.1. Преддипломная**

Знания: Тенденций развития производственной структуры и технического оснащения вагоноремонтных предприятия железнодорожного транспорта.

Умения: Выполнять исследования и выявлять узкие технические возможности вагоноремонтных предприятий для повышения эффективности использования производственного потенциала.

Навыки: Разрабатывать программу исследования организации выполнения типовых технологических процессов и технико-экономических показателей работы вагоноремонтных предприятия

### **2.2.2. Проектирование и технологическая подготовка вагоноремонтного производства**

Знания: Тенденций технической и технологической подготовки производства на машиностроительных и вагоноремонтных предприятиях. Экономические и технические основы разработки и внедрения гибкой организации для выполнения типовых технологических процессов ремонта деталей и узлов вагонов.

Умения: Формировать техническое задание на разработку конструкции машин для применения в спроектированной организации выполнения типовых технологических процессов вагоноремонтного производства

Навыки: Формирования структуру технологических процессов ремонта деталей и узлов вагонов с применением прогрессивного технологического и подъемно-транспортного оборудования с соответствующим технико-экономическим обоснованием.

### 2.2.3. Системы автоматизации производства и ремонта вагонов

Знания: Структуры, назначения и функциональных особенностей конструкций основных модулей машин для применения в автоматизированных машинах.

Умения: Разрабатывать конструктивную и расчетную схемы модулей машин для оценки технических характеристик по установленным условиям их функционирования в автоматизированных системах производственного процесса.

Навыки: Разрабатывать принципиальные конструктивные схемы функционального сопряжения комплекса машин с целью их автоматического управления в применяемом технологическом процессе.

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),  
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКР-20 Способен применять расчётные и экспериментальные методы при создании новых образцов техники и технологического оборудования.	ПКР-20.2 Владеет навыками повышения технического уровня, уровня автоматизации и механизации предприятий по техническому обслуживанию и ремонту пассажирских вагонов.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	100	100,15
Аудиторные занятия (всего):	100	100
В том числе:		
лекции (Л)	50	50
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	50	50
Самостоятельная работа (всего)	44	44
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК1, ПК2	КП (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Экономические основы гибких технологий и конструирования машин вагоноремонтного производства.	50	50			44	180	
2	7	Тема 1.1 Технологический аудит вагоноремонтного производства. Гибкие технологии в вагоноремонтном производстве. Техническое обеспечение гибких технологий. Методы и алгоритмы оптимизации параметров гибких производственных систем.	6	10				16	ПК1
3	7	Тема 1.2 Оценка экономической эффективности новой техники. Задачи и методы исследования надежности машин.	44	40			44	164	КП
4	7	Раздел 1.2.3 Технические основы и принципы конструирования машин.	8	4			5	17	
5	7	Тема 1.2.3.1 Классификация машин. Разработка технических требований к машинам для применения гибких технологий ремонта вагонов. Основные модули машин, методы	8	4			5	17	



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		конструирования и разработка технических решений для практического применения. Методы конструирования унифицированных модулей машин.							
6	7	Раздел 1.2.4 Конструкция и расчет модулей машин.	26	26			13	65	
7	7	Тема 1.2.4.1 Архитектура, конструирование и методы расчета грузонесущих модулей машин.	6	8				14	ПК2
8	7	Тема 1.2.4.2 Архитектоника, конструирование и методы расчета кинематических модулей машин.	8	10				18	
9	7	Тема 1.2.4.3 Классификация, конструкция и расчет исполнительных модулей машин	6	2				8	
10	7	Тема 1.2.4.4 Расчет и выбора параметров силовых приводов машин по результатам кинестатического расчета кинематических модулей машин. Расчета мощности и выбора электродвигателей с учетом установленного режима работы машин и механизмов вагоноремонтного производства. Оценка экономических	6	6			13	25	КП

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		показателей электродвигателей.								
11	7	Раздел 1.2.5 Принципы и правила проектирования машин.	6	2			8	16		
12	7	Тема 1.2.5.1 Структура технического задания на выполнение конструкторских и проект-ных работ. Руководящие и нормативные документы по проектированию и использованию машин в вагоноремонтном производстве.	6	2			8	16	КП	
13	7	Раздел 1.2.7 ЭКЗАМЕН						36	ЭК	
14		Всего:	50	50			44	180		

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 50 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Экономические основы гибких технологий и конструирования машин вагоноремонтного производства. Тема: Технологический аудит вагоноремонтного производства. Гибкие технологии в вагоноремонтном производстве. Техническое обеспечение гибких технологий. Методы и алгоритмы оптимизации параметров гибких производственных систем.	Разработка методики и проведение технологического аудита производственных участков вагоно-ремонтных предприятий по критериям эффективности применения новой техники и гибких технологии ремонта узлов вагона.	4
2	7	РАЗДЕЛ 1 Экономические основы гибких технологий и конструирования машин вагоноремонтного производства. Тема: Технологический аудит вагоноремонтного производства. Гибкие технологии в вагоноремонтном производстве. Техническое обеспечение гибких технологий. Методы и алгоритмы оптимизации параметров гибких производственных систем.	Разработка гибкой организации технологических процессов вагонооборочного, тележечного, колеснороликового участков и контрольного пункта автосцепки вагоноремонтных предприятий.	6

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
3	7	РАЗДЕЛ 1 Экономические основы гибких технологий и конструирования машин вагоноремонтного производства. Тема: Оценка экономической эффективности новой техники. Задачи и методы исследования надежности машин.	Оценка параметров и экономического эффекта внедрения гибких технологий и новой техники при ремонте вагонов.	4
4	7	РАЗДЕЛ 1 Экономические основы гибких технологий и конструирования машин вагоноремонтного производства. Тема: Оценка экономической эффективности новой техники. Задачи и методы исследования надежности машин.	Оценка экономического эффекта внедрения новой техники долговременного применения.	4
5	7	РАЗДЕЛ 3 Технические основы и принципы конструирования машин. Тема: Классификация машин. Разработка технических требований к машинам для применения гибких технологий ремонта вагонов. Основные модули машин, методы конструирования и разработка технических решений для практического применения. Методы конструирования унифицированных модулей машин.	Разработка принципа действия и конструктивных схем машин вагоноремонтного производства на основе унификации конструкций модулей.	4
6	7	РАЗДЕЛ 4 Конструкция и расчет модулей машин. Тема: Архитектура, конструирование и методы расчета грузонесущих модулей машин.	Расчет грузонесущих модулей машин по методу допускаемых напряжений и по методу предельных состояний.	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
7	7	РАЗДЕЛ 4 Конструкция и расчет модулей машин. Тема: Архитектура, конструирование и методы расчета грузонесущих модулей машин.	Оценка режима работы и нагружения машин при эксплуатации. Расчет грузонесущих модулей машин методом конечных элементов.	4
8	7	РАЗДЕЛ 4 Конструкция и расчет модулей машин. Тема: Архитектоника, конструирование и методы расчета кинематических модулей машин.	Структурный анализ, конструирование, практическое применение и расчет кинематических модулей машин с рычажным механизмом.	2
9	7	РАЗДЕЛ 4 Конструкция и расчет модулей машин. Тема: Архитектоника, конструирование и методы расчета кинематических модулей машин.	Структурный анализ, конструирование, практическое применение и расчет кинематического модуля машин с прерывистым вращением ведомого звена.	2
10	7	РАЗДЕЛ 4 Конструкция и расчет модулей машин. Тема: Архитектоника, конструирование и методы расчета кинематических модулей машин.	Структурный анализ, конструирование, практическое применение и расчет кинематического модуля машин с гибким элементом (канатом).	2
11	7	РАЗДЕЛ 4 Конструкция и расчет модулей машин. Тема: Архитектоника, конструирование и методы расчета кинематических модулей машин.	. Структурный анализ, кон-струирование, практическое примене-ние и расчет кинематического модуля машин с фрикционной связью элемен-том	2
12	7	РАЗДЕЛ 4 Конструкция и расчет модулей машин. Тема: Архитектоника, конструирование и методы расчета кинематических модулей машин.	. Структурный анализ, кон-струирование, практическое примене-ние и расчет кинематического модуля машин с изменяющимся межосевым расстоянием между звеньями.	2
13	7	РАЗДЕЛ 4 Конструкция и расчет модулей машин. Тема: Классификация, конструкция и расчет исполнительных модулей машин	Конструирование и расчет исполнительных модулей в соответ-ствии назначения и области приме-нения машин.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
14	7	РАЗДЕЛ 4 Конструкция и расчет модулей машин. Тема: Расчет и выбора параметров силовых приводов машин по результатам кинетостатического расчета кинематических модулей машин. Расчета мощности и выбора электродвигателей с учетом установленного режима работы машин и механизмов вагоноремонтного производства. Оценка экономических показателей электродвигателей.	Расчет параметров силовых приводов машин.	2
15	7	РАЗДЕЛ 4 Конструкция и расчет модулей машин. Тема: Расчет и выбора параметров силовых приводов машин по результатам кинетостатического расчета кинематических модулей машин. Расчета мощности и выбора электродвигателей с учетом установленного режима работы машин и механизмов вагоноремонтного производства. Оценка экономических показателей электродвигателей.	Расчет мощности и выбор электродвигателей с учетом установленного режима работы машин.	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
16	7	РАЗДЕЛ 5 Принципы и правила проектирования машин. Тема: Структура технического задания на выполнение конструкторских и проект-ных работ. Руководящие и нормативные документы по проектированию и использованию машин в вагоноремонтном производстве.	Разработка рабочей документации проектируемых машин	2
ВСЕГО:				50/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект является эффективной формой учебной работы, направленной привить навыки творческого выполнения анализа различных технических решений, выявить знания и компетенции студентов по дисциплине и умения применять эти знания при самостоятельном решении задач в области конструирования новой техники.

Целью курсового проектирования является разработка, расчет, проектирование и технико-экономическое обоснование применения конструкций машин для ремонта вагонов железнодорожного транспорта

- 1 Модули поточно-конвейерной линии (ПКЛ) с гибким циклом функционирования для ремонта кузова вагона.
- 2 Модули поточно-конвейерной линии (ПКЛ) с гибким циклом функционирования для ремонта тележки вагона.
- 3 Модули поточно-конвейерной линии (ПКЛ) с гибким циклом функционирования для ремонта автосцепного оборудования вагона.
4. Подъемно-транспортный агрегат для вагонов.
5. Электрический домкрат для вагонов.
6. Манипулятор для смены пружин рессорного комплекта тележек вагонов.
7. Гидродинамическая моечная машина для тележек.
7. Механизированная установка очистки колесной пары.
8. Конструкции и расчет подшипниковых узлов транспортных средств.
9. Многошпиндельные гайковерты.
10. Самоустанавливающийся механизм для очистки вагонов.
11. Авторские свидетельства и патенты на изобретения.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Машины и гибкие технологии вагоноремонтного производства» осуществляется с использованием различных образовательных технологий в нацеленности этих технологий на развитие творческого потенциала личности и приобретению навыков к выполнению конструкторских работ.

Лекции проводятся с использованием традиционных (26 ч.) и активных неимитационных технологий (10 ч.) – проблемная лекция, разбор и анализ конкретных ситуаций, презентации (для специальных групп обучающихся). Лабораторные работы проводятся в форме электронного лабораторного практикума, с применением компьютерных симуляций, компьютерных конструкторов, компьютерных тестирующих систем (18 ч.) и традиционных технологий с применением действующих макетов кинематических модулей машин (18 ч.).

Самостоятельная работа студентов (72 часа) подразумевает выполнение курсовой работы под руководством преподавателя (диалоговые технологии, компьютерные технологии, проектные технологии, действующие макеты новых машин вагоноремонтного производства), работу под руководством преподавателя (консультации, экзамен), помощь в изучении специальных разделов дисциплины.



## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Экономические основы гибких технологий и конструирования машин вагоноремонтного производства. Тема 2: Оценка экономической эффективности новой техники. Задачи и методы исследования надежности машин.	Анализ технико-экономических показателей применяемого технологического оборудования в производственных участках вагоноремонтных предприятий. Разработка алгоритма гибкой организации выполнения технологического процесса при ремонте детали или узла вагона с применением предлагаемой конструкции машины. Расчет экономического эффекта применения предлагаемой конструкции машины для ремонта вагонов. Разработка технического задания на выполнение проектно-конструкторских работ.	18
2	7	РАЗДЕЛ 3 Технические основы и принципы конструирования машин. Тема 1: Классификация машин. Разработка технических требований к машинам для применения гибких технологий ремонта вагонов. Основные модули машин, методы конструирования и разработка технических решений для практического применения. Методы конструирования унифицированных модулей машин.	Разработка принципа действия и конструктивной схемы предлагаемой конструкции машины вагоноремонтного производства (или по заданной теме курсового проекта). Разработка (по выбору) конструкции грузонесущего, кинематического и исполнительного модуля машины. Разработка оригинальных деталей модулей машины [2]; [3]; [4]; [6]; [7]	5
3	7	РАЗДЕЛ 4 Конструкция и расчет модулей машин. Тема 4: Расчет и выбора параметров силовых приводов машин по результатам кинестатического расчета кинематических модулей машин. Расчет мощности и выбора электродвигателей с учетом установленного	Разработка алгоритма и программы расчета конструкций модулей машин вагоноремонтного производства на ПЭВМ. Оценка режима работы и нагружения машин по условиям эксплуатации. Расчет и выбор оптимальных параметров конструкции модуля. Расчет параметров силовых приводов машин. Расчет мощности и выбор электродвигателей с учетом установленного режима работы машин.	5

		режима работы машин и механизмов вагоноремонтного производства. Оценка экономических показателей электродвигателей.		
4	7	РАЗДЕЛ 4 Конструкция и расчет модулей машин. Тема 4: Расчет и выбора параметров силовых приводов машин по результатам кинестатического расчета кинематических модулей машин. Расчета мощности и выбора электродвигателей с учетом установленного режима работы машин и механизмов вагоноремонтного производства. Оценка экономических показателей электродвигателей.	Разработка алгоритма и программы расчета конструкций модулей машин вагоноремонтного производства на ПВЭМ. Оценка режима работы и нагружения машин по условиям эксплуатации. Расчет и выбор оптимальных параметров конструкции модуля. Расчет параметров силовых приводов машин. Расчет мощности и выбор электродвигателей с учетом установленного режима работы машин.	8
5	7	РАЗДЕЛ 5 Принципы и правила проектирования машин. Тема 1: Структура технического задания на выполнение конструкторских и проектных работ. Руководящие и нормативные документы по проектированию и использованию машин в вагоноремонтном производстве.	Разработка технического задания на выполнение конструкторских и проектных работ.	8
ВСЕГО:				44

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Экономические основы конструирования машин вагоноремонтного производства	В.Г. Воротников; МИИТ. Каф. "Вагоны и вагонное хозяйство"	МИИТ, 2006 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6)	Все разделы
2	Экономические основы конструирования машин вагоноремонтного производства	В.Г. Воротников; МИИТ. Каф. "Вагоны и вагонное хозяйство"	МИИТ, 2006 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6)	Раздел 1
3	Конструкция и ал-горитм расчета ки-нематических модулей машин ваго-норемонтного производства	В.Г. Воротников	Электронная версия. , 2014 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6)	Раздел 1
4	Расчет подшипни-ковых узлов транспортных средств	В.Г. Воротников; МИИТ. Каф. "Вагоны и вагонное хозяйство"	МИИТ, 2006 НТБ (уч.6)	Раздел 1
5	ГОСТ 2.102-68 (СТ СЭВ 4768-84). Виды и комплектность конструкторской документации	Госстандарт СССР	Год издания Организация (ссылка) Наименование, 1968 НТБ (ЭЭ)	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Расчет захватной головки манипулятора для снятия и установки рессорного комплекта тележек модели 18-100	В.Г. Воротников; МИИТ. Каф. "Вагоны и вагонное хозяйство"	МИИТ, 2003 НТБ (уч.6)	Раздел 1
7	Расчет модуля механического преобразователя подъемно-транспортного агрегата для вагонов	В.Г. Воротников; МИИТ. Каф. "Вагоны и вагонное хозяйство"	МИИТ, 2003 НТБ (уч.6)	Раздел 1
8	Формирование рабочей доку-ментации проек-тируемых ма-шин.	В.Г. Воротников; Быков А.И.	МИИТ, 2003 НТБ (уч.6)	Все разделы
9	Экономические основы конструирования машин вагоноремонтного производства	В.Г. Воротников; МИИТ. Каф. "Вагоны и вагонное хозяйство"	МИИТ, 2006 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6)	Все разделы
10	Основы конструирования	П.И. Орлов; Ред. П.Н. Учаев; Под Ред. П.Н. Учаев	Машиностроение, 1988 НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
11	Краткий курс теоретической механики	С.М. Тарг	Высш. шк., 2003 НТБ (уч.6)	Все разделы
12	Теория механизмов и машин	И.И. Артоболевский	Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988 НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.)	Все разделы

13	Строительная механика	А.В. Дарков, Н.Н. Шапошников	Высшая школа, 1986 НТБ (уч.1); НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.4)	Все разделы
----	-----------------------	------------------------------	--	-------------

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. <https://www1.fips.ru> Роспатент Федеральный институт промышленной собственности
5. <http://patents.su> База патентов СССР..
6. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения лабораторных работ необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения лабораторных работ: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 Гб, HDD 100 Гб, USB 2.0.
5. Макеты и опытные образцы модулей кинематических и исполнительных модулей машин для выполнения курсовых проектов и лабораторных работ.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в не-малой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспекти-

вы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение лабораторных работ не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важна серьезная теоретическая подготовка в области конструирования и расчета параметров машин творческий подход к применению известных технических решений для создания эффективных конструкций машин и гибких технологий вагоноремонтного производства. Этому способствует форма обучения в виде лабораторных работ. Задачи лабораторных работ: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Лабораторным работам должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая отбор целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если бы-ли, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к дифференцированному зачету и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем

учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств являются составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.