

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

10 октября 2019 г.



Кафедра «Нетяговый подвижной состав»

Автор Козлов Максим Владимирович, к.т.н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Тормозные системы вагонов (конструирование, проектирование, расчёт)**

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Грузовые вагоны</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 10 октября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 3 03 октября 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">К.А. Сергеев</p>
---	---

Москва 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Тормозные системы вагонов (конструирование, проектирование, расчёт)» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями СУОС по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог.

Практической целью преподавания дисциплины "Тормозные системы вагонов (конструирование, проектирование, расчёт)" является:

- овладение студентами системой знаний о теории, конструкциях тормозного оборудования вагонов ;
- умений использовать современные методы расчета тормозных систем вагонов ;
- приобретение практических навыков и умений по различным методам рациональной эксплуатации тормозов вагонов, их технического обслуживания и ремонта.

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

Учебная дисциплина "Тормозные системы вагонов (конструирование, проектирование, расчёт)" 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. Математика:**

Знания: теоретические основы математического аппарата

Умения: применять математический аппарат на практике

Навыки: владения математическим аппаратом

#### **2.1.2. Математическое моделирование:**

Знания: основы математического моделирования

Умения: разрабатывать математические модели различных физических процессов

Навыки: разработки математических моделей физических процессов

#### **2.1.3. Теоретическая механика:**

Знания: законы движения точки и твердого тела

Умения: использовать основные законы механики

Навыки: владения методами математического описания физических явлений и процессов

#### **2.1.4. Физика:**

Знания: основные положения статики, кинематики механических систем

Умения: применять математические методы и знание физических законов для решения конкретных технических задач

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

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

### 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-12 Имеет навык определять показатели безопасности при эксплуатации грузовых вагонов	ПКР-12.1 Имеет навык работы с отраслевыми информационными системами. ПКР-12.2 Владеет методами расчета показателей надежности и безопасности грузовых вагонов. ПКР-12.3 Владеет навыками применения типовых расчетных методов обоснования безопасности и работоспособности конструкции грузовых вагонов.
2	ПКР-13 Способен применять расчётные и экспериментальные методы при создании новых образцов техники и технологического оборудования	ПКР-13.1 Владеет навыками применения типовых расчетных методов проектирования грузовых вагонов.

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

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

4 зачетные единицы (144 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 5
Контактная работа	16	16,25
Аудиторные занятия (всего):	16	16
В том числе:		
лекции (Л)	4	4
практические (ПЗ) и семинарские (С)	12	12
Самостоятельная работа (всего)	124	124
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1)	КР (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

### 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	<p>Раздел 1</p> <p>Раздел 1. Назначение тормозных систем вагонов</p> <p>Основы построения и принципиальные схемы тормозных систем, задачи дальнейшего совершенствования автоматических тормозов с учетом перспективных условий эксплуатации. Тормозная сила подвижного состава ж.д. Источники тормозной силы и факторы, от которых она зависит, способы гашения энергии подвижного состава.</p>	,5				18	18,5	, выполнение курсового проекта
2	5	<p>Раздел 2</p> <p>Раздел 2. Расчет тормозной силы вагона</p> <p>Методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования тормозных систем вагонов. Методы расчета тормозной силы фрикционного тормоза с учетом факторов, ограничивающих её величину. Коэффициент сцепления и коэффициент трения тормозных колодок. Ограничение тормозной силы по условиям сцепления колес с рельсами. Явление юза колес, его механизм и последствия. Методы расчета потребного количества тормозов, расчетные силы</p>	1		5		20	26	, выполнение курсового проекта, выполнение заданий на практическом занятии

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		нажатия , длины тормозного пути. Способы разбора и анализа состояния безопасности движения.							
3	5	<p>Раздел 3 Раздел 3. Расчет тормозных систем</p> <p>Основные положения теории расчета тормозных систем вагонов. предпосылки к тормозным расчетам Расчеты процессов движения сжатого воздуха в трубопроводах тормозных систем. Методика определения величины утечки сжатого воздуха в воздухопроводах. Оценка продольных сил в поезде при тормозных процессах. Обеспеченность поезда трмозными средствами. Методы расчета параметров пневматической и механической частей тормозного оборудования различных типов вагонов.</p>	1		7		18	26	, выполнение курсового проекта, выполнение заданий на практическом занят
4	5	<p>Раздел 4 Раздел 4. Устройство тормозных систем вагонов</p> <p>Приборы и устройства питания тормозных систем вагонов. Приборы и устройства управления. Основные части тормозного оборудования и их составные элементы. Приборы и устройства торможения. Воздухопровод и арматура. Механическая часть тормоза. Электрическая</p>	,5				50	50,5	, выполнение курсового проекта

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		часть тормоза. Электропневматический тормоз подвижного состава и его устройства. Приборы и устройства безопасности. Тормоза высокоскоростного подвижного состава, конструкция, регулирование, расчет. Новые тормозные приборы.							
5	5	Раздел 5 Раздел 5. Основные критерии качества тормозных систем в эксплуатации  Элементы проектирования тормозных систем вагонов, оценка их показателей качества, надежности и безопасности движения с использованием современных информационных технологий. Эксплуатация и содержание тормозов. Ремонт тормозного оборудования. Методы и средства технического диагностирования тормозных приборов в эксплуатации. Технология проверки обеспеченности вагона тормозными средствами. Методы и средства выявления неисправностей тормозов. Экспериментальные исследования автоматических тормозов.	1				18	19	, выполнение курсового проекта
6	5	Раздел 8 Дифференцированный зачет						4	ЗаО
7	5	Раздел 9 Курсовой проект						0	КР
8		Раздел 6							,



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Допуск к зачету с оценкой							защита курсового проекта
9		Раздел 7 зачет с оценкой							, зачет с оценкой
10		Всего:	4		12		124	144	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 12 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	5	Раздел 2. Расчет тормозной силы вагона	Определение допустимого нажатия на тормозные колодки для фрикционного тормоза вагона.	1
2	5	Раздел 2. Расчет тормозной силы вагона	Определение выхода штока тормозного цилиндра в зависимости от различных параметров.	2
3	5	Раздел 2. Расчет тормозной силы вагона	Определение эффективности тормозной системы вагонов и поездов	2
4	5	Раздел 3. Расчет тормозных систем	Проверка тормозных систем вагонов и поездов на обеспеченность тормозными средствами для условий эксплуатации	2
5	5	Раздел 3. Расчет тормозных систем	Проверка тормозных систем вагонов и поездов на обеспеченность тормозными средствами для условий эксплуатации	2
6	5	Раздел 3. Расчет тормозных систем	Проверка тормозных систем вагонов и поездов на обеспеченность тормозными средствами для условий эксплуатации	2
7	5	Раздел 3. Расчет тормозных систем	Определение эффективности тормозной системы вагонов и поездов	1
8	5	Раздел 3. Расчет тормозных систем	Определение эффективности тормозной системы вагонов и поездов	1
9	5	Раздел 3. Расчет тормозных систем	Определение эффективности тормозной системы вагонов и поездов	1
10	5		Раздел 3. Расчет тормозных систем Основные положения теории расчета тормозных систем вагонов. предпосылки к тормозным расчетам Расчеты процессов движения сжатого воздуха в трубопроводах тормозных систем. Методика определения величины утечки сжатого воздуха в воздухопроводах. Оценка продольных сил в поезде при тормозных процессах. Обеспеченность поезда трмозными средствами. Методы расчета параметров пневматической и механической частей тормозного оборудования различных типов вагонов.	4
11	5		Раздел 3. Расчет тормозных систем выполнение курсового проекта, выполнение заданий на практическом занят	4
ВСЕГО:				22 / 0

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

Темой курсового проекта является:

1. Расчет параметров тормозной системы отдельного вагона (грузового или пассажирского)" по исходным данным.
2. Расчет обеспеченности тормозными средствами вагонов.
3. Оценка эффективности тормозных систем вагонов (поездов).

Задание на курсовой проект предполагает выполнение поставленных задач по 10 вариантам заданий, данные (для отдельного вагона и типа поезда) по которым приводятся в виде таблицы 1 ( см. Методические указания по выполнению проекта).

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине " Тормозные системы вагонов (конструирование, проектирование, расчёт) ", направлены на реализацию компетентного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования развития профессиональных навыков студентов.

При выборе образовательных технологий традиционно используется лекционно-семинарско-зачетная система, а также информационно-коммуникационные технологии, исследовательские методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, обучение в сотрудничестве (командная, групповая игра).

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов в интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. К интерактивным технологиям относятся отработка отдельных тем, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным технологиям, основанными на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

При реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются информационно-коммуникационные технологии: система дистанционного обучения, видео-конференц связь, сервис для проведения вебинаров, интернет-ресурсы.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник.

## 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	5	Раздел 1. Назначение тормозных систем вагонов	Самостоятельное изучение отдельных тем разделов учебной дисциплины. Работа с технической и справочной литературой. Работа с базами данных информационно-справочными и поисковыми системами. Выполнение курсового проекта. Подготовка к текущему контролю знаний промежуточной аттестации. Основная литература [1]	18
2	5	Раздел 2. Расчет тормозной силы вагона	Самостоятельное изучение отдельных тем разделов учебной дисциплины. Работа с технической и справочной литературой, информационно-справочными и поисковыми системами. Решение типовых задач. Выполнение курсового проекта. Подготовка к дифференцированному зачетуОсновная литература [ 1 - 2 ]	20
3	5	Раздел 3. Расчет тормозных систем	Самостоятельное изучение отдельных тем разделов учебной дисциплины. Работа с технической и справочной литературой, информационно-справочными и поисковыми системами. Решение типовых задач. Выполнение курсового проекта. Подготовка к дифференцированному зачетуОсновная литература [ 1 - 3]	18
4	5	Раздел 4. Устройство тормозных систем вагонов	Самостоятельное изучение отдельных тем разделов учебной дисциплины. Работа с технической и справочной литературой, информационно-справочными и поисковыми системами. Решение типовых задач. Выполнение курсового проекта. Подготовка к дифференцированному зачетуОсновная и допол. литература [1- 4]	18
5	5	Раздел 4. Устройство тормозных систем вагонов	Самостоятельное изучение отдельных тем разделов учебной дисциплины. Работа с технической и справочной литературой, информационно-справочными и поисковыми системами. Решение типовых задач. Выполнение курсового проекта. Подготовка к дифференцированному зачетуОсновная и допол. литература [1- 4]	18
6	5	Раздел 4. Устройство тормозных систем вагонов	Самостоятельное изучение отдельных тем разделов учебной дисциплины. Работа с технической и справочной литературой, информационно-справочными и поисковыми системами. Решение типовых задач. Выполнение курсового проекта. Подготовка к дифференцированному зачетуОсновная и допол. литература [1- 4]	18

7	5	Раздел 5. Основные критерии качества тормозных систем в эксплуатации	Самостоятельное изучение отдельных тем разделов учебной дисциплины. Работа с технической и справочной литературой, информационно-справочными и поисковыми системами. Решение типовых задач. Выполнение курсового проекта. Подготовка к дифференцированному зачету Основная и дополнительная литература [1] ; [4] ; [5].	18
8	5		Раздел 4. Устройство тормозных систем вагонов  Приборы и устройства питания тормозных систем вагонов. Приборы и устройства управления. Основные части тормозного оборудования и их составные элементы. Приборы и устройства торможения. Воздухопровод и арматура. Механическая часть тормоза. Электрическая часть тормоза. Электропневматический тормоз подвижного состава и его устройства. Приборы и устройства безопасности. Тормоза высокоскоростного подвижного состава, конструкция, регулирование, расчет. Новые тормозные приборы.	32
9	5		Раздел 4. Устройство тормозных систем вагонов выполнение курсового проекта	32
ВСЕГО:				192

## 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	Расчет и проектирование пневматической и механической частей тормозов вагонов. Под ред. П.С. Анисимов. Уч. пособие	Анисимов П.С. и др.	2007г, - М.: Маршрут, -248 с. библ, РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1, с 32-100; Раздел 2, с 20-31; раздел 3, с32-129;
2	Качественные характеристики механической и пневматической частей тормозов подвижного состава: учебное пособие	Смагин Б.В., Юдин В.А.	2009г, - М.: РОАТ, 117с, библ РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1, с 4-34
3	Автоматические тормоза подвижного состава: учебное пособие	Асадченко В.Р.	2006г, М.: Маршрут, - 390 с, библ РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1, с 4-16;
4	Правила технической эксплуатации железных дорог РФ	МПС РФ	2015г, - М.: Трансформ, каф. НПС РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 4, с 5-15; Раздел 5, приложение 2 с 74-104; приложение 6.

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Общее руководство по ремонту тормозного оборудования вагонов	Дирекция Совета по ж.д. транспорту государств-участников содружества	2013 г.-168 с. М.: (ПКБ ЦВ ОАО "РЖД"). каф. НПС РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1, с 5-89; Раздел 5, с 91-171.
6	Правила технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава	Советпо жел.дор. транспорту государств-участников Содружества; Минтранс России	05.2014г; 06 2014г; каф НПС РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 5, приложение 6, с 153-178
7	Автоматические тормоза подвижного состава жел.дор. транспорта: Учеб. иллюстр. пособие	Асадченко В.Р.	2002г, -М.: УМК МПС РОССИЯ. - 128 с, библ чит. зал РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1, с 4- 34, Раздел 4. с
8	Эксплуатация и техническое	Сергеев К.А.,	2016, МГУПС, -	Используется

	обслуживание подвижного состава. Учебное пособие	Бомбардиров А.П.	119с, Библиотека РОАТ	при изучении разделов, номера страниц 5, раздел 5 с 49, раздел 6 с 74, радел 7 с 92, раздел 8 с112-113
--	--	------------------	-----------------------	--

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

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Электронно-библиотечная система РОАТ-<http://lib.rgotups.ru>
- 4.Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ-<http://library.miit.ru/>
5. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
6. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
7. Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) - – <http://appnn.rgotups.ru: 8080/>
8. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.
9. Электронно-библиотечная система "АЙБУКС"-<http://www.biblio-online.ru/>
10. Электронно-библиотечная система "ЮРАЙТ"-<http://www.biblio-online.ru/>
11. Электронно-библиотечная система "BOOK.RU" -<http://www.book.ru/>

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

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Тормозные системы вагонов (конструирование, проектирование, расчёт)»: теоретический курс, практические занятия, задания на кусовой проект, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы :

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.
- для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.
- для выполнения практических заданий: специализированное прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Excel, а также программные продукты общего применения;
- для самостоятельной работы: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше, Microsoft Office 2003 и выше, а также программные продукты общего применения:
- для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

Для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных



образовательных технологий:

- операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше,
- программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя программные продукты общего применения;
- программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 6.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение [укажите соответствующее программное обеспечение, например, Work Bench, MatCad, MathLab, Labview, Консультант плюс и т.д.], а также программные продукты общего применения
- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

Учебно-методические издания в электронном виде:

1. Каталог электронных пособий в системе дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/> - «Вход для зарегистрированных пользователей» - «Ввод логина и пароля доступа» - «Просмотр справочной литературы» - «Библиотека».
2. Каталог учебно-методических комплексов дисциплин – <http://www.rgotups.ru/ru/chairs/> - «Выбор кафедры» - «Выбор документа»

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

Учебная аудитория для проведения занятий должна соответствовать требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности.

Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекционных занятий требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером;
- для проведения практических занятий требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером;
- для выполнения текущего контроля требуется рабочее место преподавателя со стулом,

столом, доской, мелом или маркером;

- для организации самостоятельной работы :рабочее место студента со стулом, столом, калькулятором;

- для проведения информационно - коммуникационных-интерактивных занятий (представления презентаций, графических материалов, видеоматериалов) требуется мультимедийное оборудование: проектор, компьютер, экран.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

- колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции);  
микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции);

- для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной памяти;

- для студента: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 1 Гб свободной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходного потока; от 256 кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара. Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать 2 видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1.5 мбит/сек входящего потока.

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

В процессе освоения дисциплины "Тормозные системы вагонов (конструирование, проектирование, расчёт) " студенты должны посетить лекционные и практические занятия, сдать зачет и экзамен. Предусмотрена контактная работа с преподавателем , в том числе с применением дистанционных образовательных технологий , которая включает в себя лекционные занятия, лабораторные занятия, групповые консультации, индивидуальную работу с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся:

1. Лекционные занятия включают в себя конспектирование излагаемого преподавателем материала. На занятии необходимо иметь тетрадь для конспекта, ручку, чертежные принадлежности. Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных образовательных технологий, то лекция проводится в интерактивном режиме.

2. Практические занятия включают в себя решения по определению параметров тормозных систем и их узлов для вагонов. Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с рекомендованной литературой. На занятиях необходимо иметь конспект лекций , методические указания, справочную литературу. Во время выполнения практических занятий студент заполняет отчет, который защищает у преподавателя в конце занятия.

3. В рамках самостоятельной работы необходимо изучить теоретический материал, научиться пользоваться справочным материалом. Также необходимо ознакомиться с Методическими указаниями по выполнению курсовую работу, размещенными в системе дистанционного обучения "КОСМОС". Выполнение и защита курсовой работы являются непременным условием для допуска к зачету с оценкой. Во время самостоятельного изучения материала можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя.

Промежуточной аттестацией по дисциплине является зачет с оценкой. Подробное описание процедуры проведения промежуточной аттестации приведено в ФОС по дисциплине.