

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ТТМиРПС  
Заведующий кафедрой ТТМиРПС



М.Ю. Куликов

24 июня 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 июня 2019 г.



Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Авторы Петров Геннадий Иванович, д.т.н., профессор  
Плотников Игорь Валентинович, к.т.н., доцент  
Козлов Максим Владимирович, к.т.н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы механики тягового подвижного состава**

Специальность:	23.05.03 – Подвижной состав железных дорог
Специализация:	Технология производства и ремонта подвижного состава
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой  О.Е. Пудовиков
--	--

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: 5214  
Подписал: Заведующий кафедрой Пудовиков Олег  
Евгеньевич  
Дата: 15.05.2019

Москва 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Основы механики подвижного состава» – является изучение студентами основ теории расчета статической и динамической нагруженности узлов и деталей подвижного состава, оценки их прочности, а также оценки динамических качеств подвижного состава, необходимых для его проектирования, изготовления и эксплуатации.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Основы механики подвижного состава» является формирование у обучающегося компетенций в области теории расчета прочности узлов и деталей подвижного состава (автономных локомотивов, моторвагонного подвижного состава, вагонов различного типа и назначения, электровозов, электроподвижного состава метрополитена), оценки динамических качеств подвижного состава, необходимых при его проектировании, производстве, испытаниях, модернизации и эксплуатации, а также при разработке средств и путей повышения эксплуатационных характеристик (экономичности, надёжности, долговечности) подвижного состава для следующих видов деятельности:

производственно-технологической;

проектно-конструкторской;

научно-исследовательской.

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

производственно-технологическая:

- использования типовых методов расчёта прочности элементов подвижного состава, оценки динамических качеств подвижного состава; разработки методов и методик расчёта прочности, испытаний продукции;

проектно-конструкторская деятельность:

- разработки технических требований, технических заданий и технических условий на проекты подвижного состава или его узлов, организации и обработки результатов испытаний на прочность с использованием средств автоматизации и информационных технологий;

научно-исследовательская деятельность:

- научных исследований в области эксплуатации и производства подвижного состава железнодорожного транспорта; поиска и проверки новых технических решений по совершенствованию подвижного состава; разработки планов, программ и методик проведения исследований прочности и оценки динамических качеств, анализ их результатов.

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

Учебная дисциплина "Основы механики тягового подвижного состава" 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. Информатика:**

Знания:

Умения:

Навыки:

#### **2.1.2. История развития подвижного состава:**

Знания:

Умения:

Навыки:

#### **2.1.3. Общий курс железнодорожного транспорта:**

Знания:

Умения:

Навыки:

#### **2.1.4. Организация обеспечения безопасности движения и автоматические тормоза:**

Знания:

Умения:

Навыки:

#### **2.1.5. Подвижной состав железных дорог - 1:**

Знания:

Умения:

Навыки:

### **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-33 Способен к анализу и разработке технологических процессов производства и ремонта подвижного состава.	ПКР-33.2 Способен к проектированию технологических процессов производства и ремонта подвижного состава.

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

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

6 зачетных единиц (216 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 6	Семестр 7
Контактная работа	112	48,15	64,15
Аудиторные занятия (всего):	112	48	64
В том числе:			
лекции (Л)	48	16	32
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	64	32	32
Самостоятельная работа (всего)	77	60	17
Экзамен (при наличии)	27	0	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	216	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	6.0	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО, ЭК	ЗаО	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						Всего	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	6	Раздел 1 Динамика подвижного состава	16	32			60	108		
2	6	Тема 1.2 Вагон и железнодорожный путь, как единая механическая система.	1	2				3		
3	6	Тема 1.5 Общие методы изучения динамики вагона.	1	4			4	9		
4	6	Тема 1.10 Основные элементы и динамические характеристики верхнего строения пути.	2	4			30	36		
5	6	Тема 1.12 Динамика неподрессоренных масс вагона.	2	4				6		
6	6	Тема 1.15 Колебания вагона с одинарным рессорным подвешиванием.	2	4			23	29		
7	6	Тема 1.19 Колебания вагона с двойным рессорным подвешиванием.	1	2			1	4		
8	6	Тема 1.22 Устойчивость движения вагона на прямых и в кривых участках пути.	1	2			1	4		
9	6	Тема 1.25 Вибрация упругих элементов вагона.	1	2			1	4		
10	6	Тема 1.28 Силы тяги локомотива, действующие на вагоны.	1	2				3		
11	6	Тема 1.30 Продольные силы в ударно-тяговых приборах при маневровых соударениях вагонов.	1	2				3		

№ 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
12	6	Тема 1.32 Продольные силы в поезде при установившихся и переходных режимах движения.	1	2				3	
13	6	Тема 1.34 Экспериментальные исследования динамики вагонов.	2	2				4	
14	6	Раздел 2 Дифференцированный зачет						0	ЗаО
15	7	Раздел 3 Прочность подвижного состава	16	32			17	65	
16	7	Тема 3.2 Вариационные принципы строительной механики и теории упругости.	2	4			1	7	
17	7	Тема 3.6 Расчетные схемы стержневых несущих элементов подвижного состава и методы математического моделирования стержневых расчетных схем.	2	3			2	7	
18	7	Тема 3.10 Пластинчатые элементы в конструкциях подвижного состава.	2	3			6	11	
19	7	Тема 3.16 Оболочечные элементы в конструкциях подвижного состава.	1	4				5	
20	7	Тема 3.19 Метод конечных элементов в статике несущих элементов подвижного состава.	2	4			2	8	
21	7	Тема 3.23 Методы моделирования задач прочности и анализ моделей.	2	4			6	12	
22	7	Тема 3.27 Особенности	2	4				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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		моделирования работы корпусных деталей подвижного состава.							
23	7	Тема 3.30 Экспериментальные исследования прочности конструкций подвижного состава.	2	2				4	
24	7	Тема 3.33 Оценка прочности несущих элементов подвижного состава.	1	4				5	
25	7	Раздел 4 Защита курсовой работы	16					16	КР
26	7	Экзамен						27	ЭК
27		Всего:	48	64			77	216	



#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 64 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	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема: Вагон и железнодорожный путь, как единая механическая система.	Дифференциальные уравнения движения механических систем. Уравнение д'Аламбера-Лагранжа в декартовых координатах (принцип д'Аламбера).	2
2	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема: Общие методы изучения динамики вагона.	Составление дифференциальных уравнений движения механических систем с применением уравнения д'Аламбера-Лагранжа в декартовых координатах (принцип д'Аламбера) для плоских систем.	2
3	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема: Общие методы изучения динамики вагона.	Составление дифференциальных уравнений движения механических систем с применением уравнения д'Аламбера-Лагранжа в декартовых координатах (принцип д'Аламбера) для пространственных систем.	2
4	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема: Основные элементы и динамические характеристики верхнего строения пути.	Составление дифференциальных уравнений движения механических систем с применением уравнения д'Аламбера-Лагранжа в обобщенных координатах (уравнение Лагранжа II рода) для плоских систем.	2
5	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема: Основные элементы и динамические характеристики верхнего строения пути.	Составление дифференциальных уравнений движения механических систем с применением уравнения д'Аламбера-Лагранжа в обобщенных координатах (уравнение Лагранжа II рода) для пространственных систем.	2
6	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема: Динамика неподрессоренных масс вагона.	Исследование извилистого движения одиночной колесной пары.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
7	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема: Динамика неподрессоренных масс вагона.	Исследование движения экипажей по кривым участкам пути и влияния радиуса кривизны кривой на возникающие в контакте колесо-рельс сил.	2
8	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема: Колебания вагона с одинарным рессорным подвешиванием.	Исследование колебаний систем с одной степенью свободы при отсутствии трения в связях.	2
9	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема: Колебания вагона с одинарным рессорным подвешиванием.	Исследование колебаний систем с одной степенью свободы при наличии трения в связях.	2
10	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема: Колебания вагона с двойным рессорным подвешиванием.	Исследование колебаний систем с многими степенями свободы.	2
11	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема: Устойчивость движения вагона на прямых и в кривых участках пути.	Определение собственных частот и форм колебаний для систем со многими степенями свободы.	2
12	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема: Вибрация упругих элементов вагона.	Исследование вынужденных колебаний механической системы.	2
13	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема: Силы тяги локомотива, действующие на вагоны.	Анализ уравнений движения поезда.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
14	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема: Продольные силы в ударно-тяговых приборах при маневровых соударениях вагонов.	Анализ работы ударно-тяговых приборов с различными типами поглощающих аппаратов.	2
15	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема: Продольные силы в поезде при установившихся и переходных режимах движения.	Анализ уравнений, описывающих установившееся движение поезда по пути однородного профиля и по ломанному профилю.	2
16	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема: Экспериментальные исследования динамики вагонов.	Оборудование и средства, применяемые при исследовании динамических характеристик подвижного состава.	2
17	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема: Вариационные принципы строительной механики и теории упругости.	Вариационные принципы строительной механики и теории упругости, применяемые в задачах оценки напряженно-деформированного состояния несущих узлов конструкций подвижного состава.	2
18	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема: Вариационные принципы строительной механики и теории упругости.	Расчет оси колесной пары. Построение эпюры моментов, поперечных сил.	2
19	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема: Расчетные схемы стержневых несущих элементов подвижного состава и методы математического моделирования стержневых расчетных схем.	Построение расчетных схем стержневых структур, образующих несущие узлы подвижного состава. Расчет боковой рамы тележки методом сил.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
20	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема: Расчетные схемы стержневых несущих элементов подвижного состава и методы математического моделирования стержневых расчетных схем.	Расчет боковой рамы тележки с применением принципа Кастильяно.	1
21	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема: Пластинчатые элементы в конструкциях подвижного состава.	Применение метода Ритца к расчету вагонных конструкций.	1
22	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема: Пластинчатые элементы в конструкциях подвижного состава.	Применение метода Бубнова-Галеркина к расчету вагонных конструкций.	2
23	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема: Оболочечные элементы в конструкциях подвижного состава.	Применение формул Лапласа к расчету котлов цистерн.	2
24	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема: Оболочечные элементы в конструкциях подвижного состава.	Расчет прогибов рам вагонов с применением интеграла Мора.	2
25	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема: Метод конечных элементов в статике несущих элементов подвижного состава.	Расчет боковой рамы тележки методом конечных элементов.	2
26	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема: Метод конечных элементов в статике несущих элементов подвижного состава.	Расчет рамы платформы методом конечных элементов.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
27	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема: Методы моделирования задач прочности и анализ моделей.	Расчет устойчивости котлов цистерн с применением формулы Папковича.	2
28	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема: Методы моделирования задач прочности и анализ моделей.	Расчет устойчивости рам платформ.	2
29	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема: Особенности моделирования работы корпусных деталей подвижного состава.	Расчет корпуса поглощающего аппарата.	2
30	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема: Особенности моделирования работы корпусных деталей подвижного состава.	Расчет фрикционного клина.	2
31	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема: Экспериментальные исследования прочности конструкций подвижного состава.	Исследование напряженно-деформированного состояния котлов цистерн с применением программы PlaSt.	2
32	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема: Оценка прочности несущих элементов подвижного состава.	Исследование напряженно-деформированного состояния полувагонов с применением программы PlaSt.	2
33	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема: Оценка прочности несущих элементов подвижного состава.	Применение программы PlaSt к расчету кузова пассажирского вагона.	2
ВСЕГО:				64/0

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

Курсовая работа по дисциплине «Основы механики подвижного состава» - это комплексная самостоятельная работа обучающегося.

Примерная тема курсовой работы является «Построение математической модели заданной механической системы и исследование ее динамических характеристик вагона модели...»

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Основы механики подвижного состава» осуществляется в форме лекций и практических занятий с выполнением курсовой работы.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной (аудиторной) организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью с использованием традиционных технологий (38 часов) и интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция (14 часов), включая проблемную лекция, разбор и анализ конкретной ситуации (10 часов).

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Практический курс проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К активным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на темы, представляющие собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (составление дифференциальных уравнений движения механических систем, анализ дифференциальных уравнений движения механических систем, решение конкретных задач по оценке прочности элементов конструкции подвижного состава, анализ динамических качеств конкретной единицы подвижного состава при заданных ее параметрах и характеристиках ж.д. пути) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

## 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	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема 10: Основные элементы и динамические характеристики верхнего строения пути.	Текущий контроль.	26
2	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема 10: Основные элементы и динамические характеристики верхнего строения пути.	Составление дифференциальных уравнений движения механических систем с применением уравнения д'Аламбера-Лагранжа в обобщенных координатах (уравнение Лагранжа II рода) для пространственных систем. [1]; [2]; [3]; [4]	2
3	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема 10: Основные элементы и динамические характеристики верхнего строения пути.	Составление дифференциальных уравнений движения механических систем с применением уравнения д'Аламбера-Лагранжа в обобщенных координатах (уравнение Лагранжа II рода) для плоских систем. [1]; [2]; [3]; [4]	2
4	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема 15: Колебания вагона с одинарным рессорным подвешиванием.	Текущий контроль.	23
5	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема 19: Колебания вагона с двойным рессорным подвешиванием.	Исследование колебаний систем с многими степенями свободы. [1]; [2]; [3]; [4]	1
6	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема 22: Устойчивость движения вагона на прямых и в кривых участках пути.	Определение собственных частот и форм колебаний для систем со многими степенями свободы. [1]; [2]; [3]; [4]	1
7	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема 25: Вибрация упругих элементов	Исследование вынужденных колебаний механической системы. [1]; [2]; [3]; [4]	1



		вагона.		
8	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема 5: Общие методы изучения динамики вагона.	Составление дифференциальных уравнений движения механических систем с применением уравнения д'Аламбера-Лагранжа в декартовых координатах (принцип д'Аламбера) для плоских систем. [1]; [2]; [3]; [4]	2
9	6	РАЗДЕЛ 1 Динамика подвижного состава Тема 5: Общие методы изучения динамики вагона.	Составление дифференциальных уравнений движения механических систем с применением уравнения д'Аламбера-Лагранжа в декартовых координатах (принцип д'Аламбера) для пространственных систем. [1]; [2]; [3]; [4]	2
10	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема 10: Пластинчатые элементы в конструкциях подвижного состава.	Пластинчатые элементы в конструкциях подвижного состава. [1]	2
11	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема 10: Пластинчатые элементы в конструкциях подвижного состава.	Текущий контроль.	2
12	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема 10: Пластинчатые элементы в конструкциях подвижного состава.	Применение метода Ритца к расчету вагонных конструкций. [1]	2
13	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема 19: Метод конечных элементов в статике несущих элементов подвижного состава.	Метод конечных элементов в статике несущих элементов подвижного состава. [1]	2
14	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема 2: Вариационные принципы строительной механики и теории упругости.	Вариационные принципы строительной механики и теории упругости, применяемые в задачах оценки напряженно-деформированного состояния несущих узлов конструкций подвижного состава. [1]	1
15	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема 23: Методы моделирования задач прочности и анализ	Текущий контроль.	6

		моделей.		
16	7	РАЗДЕЛ 3 Прочность подвижного состава Тема 6: Расчетные схемы стержневых несущих элементов подвижного состава и методы математического моделирования стержневых расчетных схем.	Построение расчетных схем стержневых структур, образующих несущие узлы подвижного состава. Расчет боковой рамы тележки методом сил. [1]	2
ВСЕГО:				77

## 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	Вагоны. Основы конструирования и экспертизы технических решений	Азовский Александр Петрович; Александров Евгений Владимирович; Кобищанов Владимир Владимирович; Котуранов	Маршрут, 2005 НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)	Раздел 1, Раздел 3

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Динамика вагона	Вершинский Сергей Васильевич; Данилов Владимир Николаевич; Хусидов Владимир Давидович; Вершинский Сергей Васильевич	Транспорт, 1991 НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.)	Раздел 1
3	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Механика вагонов", часть 1	Хусидов В.Д., Филиппов В.Н., Петров Г.И., Козлов М.В.	МИИТ, 2004	Раздел 1
4	Контроль динамики подвижного состава.	Соколов М.М., Третьяков А.В., Морчиладзе И.Г.	ИБС-Холдинг, 2007	Раздел 1

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

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТа;
2. <http://www.library.ru/> - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки для молодежи;
3. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД». Информационный портал нормативных документов ОАО «РЖД».

## 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 практических занятий 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. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.
4. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET.

## **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 или интерактивном режиме он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы 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. Познавательная-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 практических занятий 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 важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: 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 докумен-

тами. Практическому занятию 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 технологии отбора 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 экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является 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.