

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 08.09.2022 15:30:38
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГУПС)

Филиал СамГУПС в г. Нижнем Новгороде

РАССМОТРЕНА
на заседании Ученого совета филиала
СамГУПС в г. Нижнем Новгороде
протокол от 22 июня 2021 г. № 3

УТВЕРЖДАЮ:
и.о. директора филиала
 Н.Н. Маланичева
12 июля 2021 г.



Динамика и прочность вагонов

рабочая программа дисциплины

Специальность 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Грузовые вагоны

Форма обучения: заочная

Нижний Новгород 2021

Программу составил: Киселева Н.Н.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, специализация «Грузовые вагоны» утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «27» марта 2018 г. № 215

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Техника и технологии железнодорожного транспорта»

Протокол от «19» июня 2021 г. № 10

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц.



подпись

С.М. Корсаков

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Динамика и прочность вагонов» является, формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Подвижной состав железных дорог» и приобретение ими:

- знаний о теоретических и методических основах организации и планирования научно-исследовательских и проектно-конструкторских, технологических работ; современных способов получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; основных методов испытаний материалов;

- умений идентифицировать на основании маркировки конструкционные материалы и определять возможные области их применения;

- навыков по владению инженерной терминологией, проведению испытаний материалов в заводских лабораториях при определении механических характеристик, твердости, износостойкости и др. свойств.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенции (индикаторы), формируемые в процессе изучения дисциплины	Результаты освоения учебной дисциплины
<p>ПК – 5 Способен разрабатывать конструкторские решения при проектировании подвижного состава (вагонов), технологического оборудования и проведении исследовательских работ с использованием современных информационных технологий.</p>	
<p>ПК-5.1. Поясняет конструкцию грузовых вагонов; рассчитывает силы, действующие на узлы и элементы вагонов; решает задачи предпроектных исследований.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы разработки моделей технических систем, применяемых для расчета надежности; - методы расчета надежности технических систем; - методы применения математического аппарат для расчета надежности технических систем;
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять модели технических систем, используемые для расчета надежности; - применять методы расчета надежности технических систем; - применять методы использования математического аппарат для расчета надежности технических систем;

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами разработки моделей технических систем, применяемых для расчета надежности; - методами расчета надежности технических систем; - способами применения математического аппарат для расчета надежности технических систем;
<p>ПК-5.2. Определяет напряжения, возникающие при действии основных нагрузок, установленных нормативными документами, с учетом характеристик материалов, применяемых в вагостроении; проводит анализ прочности и надежности узлов и элементов вагонов с использованием современных информационных технологий</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - показатели надежности подвижного состава; - математические методы оценки надежности подвижного состава; - статистические методы оценки надежности подвижного состава;
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять показатели надежности подвижного состава; - применять математические методы оценки надежности подвижного состава; - применять статистические методы оценки надежности подвижного состава;
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - показателями надежности подвижного состава; - математическими методами оценки надежности подвижного состава; - статистическими методами оценки надежности подвижного состава;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Динамика и прочность вагонов» относится к части ФТД «Факультативы»

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций, индикаторов
Осваиваемая дисциплина		
ФТД.03	Динамика и прочность вагонов	ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)
Предшествующие дисциплины		
Дисциплины, осваиваемые параллельно		
Б1.В.02	Конструирование и расчет вагонов	ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)
Последующие дисциплины		
ФТД.04	Вагостроение	ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)
Б2.О.05(Пд)	Практическая подготовка. Производственная практика, преддипломная практика	ПК-5 (ПК-5.1)
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделяемых на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

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

Вид учебной работы	Всего часов по учебному плану	Курсы
		4
Общая трудоемкость дисциплины:		
- часов	72	72
- зачетных единиц	2	2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов	8,25	8,25
из нее: <i>аудиторные занятия, всего</i>	8,25	8,25
в т.ч.		
лекции	4	4
практические занятия	4	4
лабораторные работы		
КА	-	-
КЭ	0,25	0,25
Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)	3,75	3,75
Самостоятельная работа (всего), часов	60	60
в т.ч. на выполнение:		
контрольной работы	-	-
расчетно-графической работы	-	-
реферата	-	-
расчетно-графической работы	-	-
Виды промежуточного контроля	Зач	Зач
Текущий контроль (вид, количество)		

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1 Основные действующие нагрузки элементов грузовых вагонов

Основные действующие нагрузки на элементы грузовых вагонов исследование системы дифференциальных уравнений многомассовой системы особенности моделирования работы корпусных деталей грузовых вагонов. Моделирование вынужденных колебаний грузовых вагонов на неровностях рельсового пути

Раздел 2 Основные принципы расчета прочности элементов конструкций грузовых вагонов

Основные принципы расчета прочности элементов конструкций грузовых вагонов
 Нормы продольных сил по прочности и устойчивости грузовых вагонов
 Расчетные схемы стержневых несущих узлов грузовых вагонов
 Методы математического моделирования стержневых расчетных схем
 Нормы продольных сил по прочности и устойчивости
 Исследование расчетных схем стержневых несущих узлов грузовых вагонов
 атематическое моделирование стержневых расчетных схем грузовых вагонов
 Изучение методов математического моделирования стержневых расчетных схем грузовых вагонов
 Плосконапряженные задачи для стержневой системы
 Решение плосконапряженной задачи для стержневой системы, используя стержни постоянного и переменного сечения
 Решение пространственной задачи для стержневой системы.
 Особенности моделирования работы корпусных деталей рельсового экипажа.
 Расчет напряжений при изгибе.
 Ударные нагрузки

Раздел 3 Экспериментальные исследования прочности вагонов

Статические испытания вагонов на прочность.
 Динамические испытания рельсового экипажа
 Разработка математической модели рельсового экипажа.
 Исследование её свойств

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий			СРС
		Контактная работа (Аудиторная работа)			
		ЛК	ПЗ	ЛР	
Раздел 1 Основные действующие нагрузки элементов грузовых вагонов	23	1	2		20
Раздел 2 Основные принципы расчета прочности элементов конструкций грузовых вагонов	21	1	-		20
Раздел 3 Экспериментальные исследования прочности вагонов	24	2	2		20
КА					
КЭ	0,25				
Контроль	3,75				
Итого	72	4	4		60

4.3. Тематика практических занятий

Тема практических занятия	Количество часов
Моделирование вынужденных колебаний грузовых вагонов	2
Разработка математической модели рельсового экипажа	2
Итого	4

4.4. Тематика лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

4.5. Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены

4.6. Тематика расчетно-графических работ

Учебным планом не предусмотрены

5. Учебно-методическое обеспечение

для самостоятельной работы по дисциплине

5.1. Распределение часов по темам и видам самостоятельной работы

Темы	Всего часов по учебному плану	Вид работы
Раздел 1 Основные действующие нагрузки элементов грузовых вагонов	20	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации
Раздел 2 Основные принципы расчета прочности элементов конструкций грузовых вагонов	20	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации
Раздел 3 Экспериментальные исследования прочности вагонов	20	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации
Итого	60	

5.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов с указанием места их нахождения:

- учебная литература – библиотека филиала;
- методические рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала – сайт филиала.

6. Фонд оценочных средств

Состав фонда оценочных средств

Вид оценочных средств	Количество
Текущий контроль	
-	-
Промежуточный контроль	
Зачет	1

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе.

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Устич П.А.	Надежность рельсового нетягового подвижного состава: учебник	М.: УМЦ ЖДТ, 1999. - 416 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59108	[Электронный ресурс]
7.2. Дополнительная литература				
Л2.1	Бородин А.П.	Надежность и диагностика локомотивов: учебное пособие	М.: РГОТУПС.- 2002.- 64 с.	8
Л2.2	Горский А.В.	Надежность электроподвижного состава: учебник	М.: Маршрут.- 2005.- 303 с.	32
Л2.3	Четвергов В.А.	Надежность локомотивов: учебник для вузов	М.: Маршрут.- 2003.- 415 с.	40

8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Официальный сайт филиала.
2. Электронная библиотечная система
3. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Лекционные занятия включают в себя конспектирование учебного материала, на занятиях необходимо иметь тетрадь для записи и необходимые канцелярские принадлежности.

2. Практические занятия включают в себя решение задач и выполнение заданий. На занятии необходимо иметь методические указания по выполнению заданий. При подготовке к практическим занятиям по дисциплине необходимо изучить рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем.

Выполнение практических заданий являются непременным условием для допуска к зачету. Во время выполнения практического задания можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя.

10. Перечень информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

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

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: MS PowerPoint;

Перечень профессиональных баз данных

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования. <http://elibrary.ru>

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет - ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. <http://window.edu.ru>

3. Электронная информационно-образовательная среда СамГУПС <https://lms.samgups.ru/>

4. Инновационный дайджест: «Все самое интересное о железной дороге» <http://www.rzd-expo.ru/>

5. «Минтранс России» <https://mintrans.gov.ru/contacts>

11. Описание материально - технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

11.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) - аудитория № 401. Специализированная мебель: столы ученические - 32 шт., стулья ученические - 64 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Технические средства обучения: переносной экран, переносной проектор, ноутбук. Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины - комплект презентаций (хранится на кафедре).

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий семинарского типа) - Лаборатория Компьютерный класс № 1, аудитория № 408. Специализированная мебель: столы ученические - 33 шт., стулья ученические - 43 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Технические средства обучения: компьютеры - 22 шт., видеопанель - 1 шт. Программное обеспечение - Microsoft Office Professional 2010. Mathcad 14.

11.2. Перечень лабораторного оборудования

Лабораторное оборудование не предусмотрено.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**ДИНАМИКА И ПРОЧНОСТЬ
ВАГОНОВ**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения учебной дисциплины

1.1. Перечень компетенций и индикаторов

ПК – 5 Способен разрабатывать конструкторские решения при проектировании подвижного состава (вагонов), технологического оборудования и проведении исследовательских работ с использованием современных информационных технологий.

Индикатор ПК-5.1. Поясняет конструкцию грузовых вагонов; рассчитывает силы, действующие на узлы и элементы вагонов; решает задачи предпроектных исследований.

Индикатор ПК-5.2. Определяет напряжения, возникающие при действии основных нагрузок, установленных нормативными документами, с учетом характеристик материалов, применяемых в вагоностроении; проводит анализ прочности и надежности узлов и элементов вагонов с использованием современных информационных технологий.

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

Наименование этапа	Содержание этапа (виды учебной работы)	Коды формируемых на этапе компетенций, индикаторы
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	Лекции, самостоятельная работа студентов с теоретической базой, практические занятия	ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)
Этап 2. Формирование умений	Практические занятия	ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	Практические занятия	ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	Зачет	ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции	Код компетенции, индикаторов	Показатели оценивания компетенций	Критерии	Способы оценки
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)	- посещение лекционных и практических занятий; - ведение конспекта лекций;	- наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение;	участие в дискуссии

		- участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии;	- активное участие студента в обсуждении теоретических вопросов;	
Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)	- выполнение заданий практического занятия	- успешное самостоятельное решение задач	выполнение заданий практических занятий
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)	- выполнение задания на практических занятиях	- успешное самостоятельное выполнение задания	Решенные задания
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)	Зачет	- ответы на основные и дополнительные вопросы зачета	устный ответ

2.2. Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции, индикатора	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ПК-5.1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы разработки моделей технических систем, применяемых для расчета надежности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять модели технических систем, используемые для расчета надежности; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами разработки моделей технических систем, применяемых для расчета надежности; 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы расчета надежности технических систем; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы расчета надежности технических систем; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета надежности технических систем; 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы применения математического аппарат для расчета надежности технических систем; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы использования математического аппарат для расчета надежности технических систем; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами применения математического аппарат для расчета надежности технических систем;
ПК-5.2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - показатели надежности подвижного состава; - математические методы оценки 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математические методы оценки надежности подвижного состава; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - статистические методы оценки надежности подвижного состава; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять

надежности подвижного состава; Уметь: - применять показатели надежности подвижного состава; Владеть: - показателями надежности подвижного состава;	- применять математические методы оценки надежности подвижного состава; Владеть: - математическими методами оценки надежности подвижного состава;	статистические методы оценки надежности подвижного состава; Владеть: - статистическими методами оценки надежности подвижного состава;
--	--	--

2.3. Шкалы оценивания формирования индикаторов достижения компетенций

а) Шкала оценивания зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на уровне не ниже базового и студент отвечает на дополнительные вопросы. - прочно усвоил предусмотренной программой материал; - правильно, аргументировано ответил на все вопросы. - показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов - без ошибок выполнил практическое задание.
Незачет	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на уровне ниже базового и студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Код компетенции, индикатора	Этапы формирования компетенции	Типовые задания (оценочные средства)
ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)	Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	- дискуссия
	Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	- практические занятия
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	- практические занятия
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	- вопросы к зачету

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Зачет

Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Зачет проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 30 мин.

Дискуссия

При проведении дискуссии студентам для обсуждения предлагаются вопросы по теме, отведенной на практическое занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины). При ответе на вопросы студентам необходимо определить особенности предмета.

Практические занятия

Практические занятия — метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

При проведении практических занятий студентам предлагаются два вида задач по темам, отведенным на практическое занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины):

- типовые задачи, образцы, решения которых были рассмотрены на лекции, при их решении применяется одно правило (формула, закон);
- задачи, требующие для решения применения нескольких правил (формул, законов), построения графиков. Как правило, образцы таких задач на лекциях не рассматриваются.

Вопросы к зачету

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

1. Составляющие перемещения сечения бруса при изгибе балок
2. Статический момент площади сечения относительно оси
3. Центр тяжести сечения
4. Моменты инерции сечения относительно центральной оси
5. Моменты инерции при параллельном переносе осей
6. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии
7. Нормальные и касательные напряжения
8. Удлинение участка бруса при растяжении бруса
9. Условия прочности при растяжении бруса
10. Внутренние силовые факторы при изгибе балок
11. Площадь поперечного сечения бруса
12. Эпюры M и Q при изгибе балок
13. Нормальные напряжения при изгибе балок
14. Касательные напряжения при изгибе балок
15. Дифференциальное уравнение изгиба балок
16. Как записывается формула степени подвижности при анализе кинематической неизменяемости системы?
17. В чем сущность принципа возможных перемещений и принципа независимости действия сил?
18. Как проводится анализ неизменяемости систем и структурный анализ образования стержневых систем?
19. В чем отличие статически определимых систем от статически неопределимых?
20. Как определяется степень статической и кинематической неопределимости?
21. Как строится матрица влияния моментов для многопролетной балки?
22. Что называется линией влияния какого-либо силового фактора?
23. Укажите основные способы построения линий влияния.
24. Как определяется эквивалентная нагрузка?
25. В чем сущность метода сил?
26. Какие требования предъявляются к основной системе метода сил?

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»

27. Запишите матричный алгоритм расчета статически-неопределимых систем по методу сил.
28. Какие преимущества дает матричная форма расчета статически-неопределимых систем?
29. Какие методы определения перемещений используются в расчетах стержневых систем?
30. Запишите матричную форму вычисления перемещений с учетом

изгибных деформаций для изгибающего элемента.

31. В чем заключается сущность метода сечений?
32. Укажите основные способы определения усилий в фермах
33. Как образуется шпренгельная ферма? Укажите особенности ее расчета.
34. Укажите основные особенности расчета рам методом перемещений.
35. В чем заключается физический смысл канонических уравнений метода перемещений?
36. Запишите матричный алгоритм расчета стержневых систем методом перемещений.
37. Какие проверки (статические, деформационные) используются при расчете рамных систем?
38. Что такое коэффициент относительного трения?
39. Из каких элементов состоит колёсная пара?
40. Из каких элементов состоит колесо?
41. Какой профиль катания обода колеса?
42. Для чего предназначена букса вагона?
43. Чем отличается букса грузового вагона от буксы пассажирского вагона?
44. Что такое надбуксовое подвешивание?
45. Что такое кассетная букса?
46. Какие модели тележек грузовых вагонов находятся в эксплуатации?
47. В чём отличие тележки модели 18-100 от тележки модели 18-578?
48. Почему рессорное подвешивание тележки КВЗ-ЦНИИ является двойным?
49. Чем отличаются гасители колебаний грузового и пассажирского вагонов?
51. Для чего предназначены ударно-тяговые приборы вагонов?
52. Чем отличается жёсткая автосцепка от нежёсткой?
53. Из каких деталей состоит механизм автосцепки?

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

Решение практических задач по изученным темам