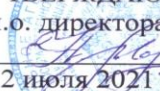


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 08.09.2022 15:30:38  
Уникальный программный ключ:  
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

**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.



## **Конструирование и расчет вагонов**

рабочая программа дисциплины

Специальность 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Грузовые вагоны

Форма обучения: заочная

Нижний Новгород 2021

Программу составил: Корсаков С.М.

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 Цель и задачи дисциплины

Целями дисциплины являются формирование у обучающихся студентов:

– подготовка специалистов, знающих устройство вагонов и владеющих методами разработки документации проектирования и расчёта их узлов и конструкций в целом.

– знаний основных типов подвижного состава и особенностей их конструкции;

– знаний о конструкции подвижного состава; о методах и средствах эксплуатации подвижного состава с обеспечением безопасности движения;

– умения различать типы и модели подвижного состава;

– умений определять технико-экономические показатели по повышению эффективности работы подвижного состава;

Задачи изучения дисциплины:

- овладение основами проектирования конструкций вагонов для магистральных железных дорог, промышленного транспорта и вагонов другого назначения с учетом действующей нормативно-технической документации, перспектив развития вагонного парка и взаимосвязи вагонов с другими техническими средствами железных дорог.

## 1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В ходе изучения дисциплины у студента должны быть сформированы знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательных программ

Компетенции (индикаторы), формируемые в процессе изучения дисциплины	Результаты освоения учебной дисциплины
<b>ПК-5</b> Способен разрабатывать конструкторские решения при проектировании подвижного состава (вагонов), технологического оборудования и проведении исследовательских работ с использованием современных информационных технологий.	
<b>ПК-5.1.</b> Поясняет конструкцию грузовых вагонов; рассчитывает силы, действующие на узлы и элементы вагонов; решает задачи предпроектных исследований	<b>Знать:</b> - основы конструирования вагонов; - основы конструкции узлов и элементов вагонов различного типа и назначения при организации разработки планов внедрения новой техники и технологии; - основы проведения организационно-технических мероприятий, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различать типы и модели подвижного состава и конструирования вагонов;</li> <li>- различать основные элементы конструкции подвижного состава различных типов, узлов и элементов вагонов различного типа и назначения при организации разработки планов внедрения новой техники и технологии;</li> <li>- эксплуатировать подвижной состав, проводить организационно-технические мероприятия, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками различать типы и модели подвижного состава и конструирования вагонов;</li> <li>- навыками различать основные элементы конструкции подвижного состава различных типов, узлов и элементов вагонов различного типа и назначения при организации разработки планов внедрения новой техники и технологии;</li> <li>- навыками эксплуатировать подвижной состав, проводить организационно-технические мероприятия, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы</li> </ul>
<p><b>ПК 5.2.</b> 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><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы нагрузки, возникающие при эксплуатации вагонов;</li> <li>- основы конструкции узлов и элементов вагонов различного типа, нагрузки и напряжения, возникающие в них;</li> <li>- направленные по снижению нагрузок, действующих на конструкции узлов и элементов вагонов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>определять нагрузки, возникающие при эксплуатации вагонов;</li> <li>- определять нагрузки и напряжения, возникающие в конструкциях узлов и элементов вагонов;</li> <li>- выработать технические предложения, направленные на снижение нагрузок, действующих на конструкции узлов и элементов вагонов</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой определения нагрузок, возникающих при эксплуатации вагонов;</li> <li>- методикой определения нагрузки, возникающих в конструкциях узлов вагонов;</li> <li>- способами разработки технических предложений, направленных на снижение нагрузок, действующих на конструкции узлов и элементов вагонов</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Конструирование и расчет вагонов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока Б1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций, индикаторов
<b>Осваиваемая дисциплина</b>		
Б1.В.02	Конструирование и расчет вагонов	ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)
<b>Предшествующие дисциплины</b>		
	Нет	
<b>Дисциплины, осваиваемые параллельно</b>		
ФТД.03	Динамика и прочность вагонов	ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)
<b>Последующие дисциплины</b>		
Б2.О.05(Пд)	Практическая подготовка. Производственная практика, преддипломная практика	ПК-5 (ПК-5.1)
ФТД.04	Вагоностроение	ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)
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	180	180
- зачетных единиц	5	5
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов</b>	14,85	14,85
<i>из нее аудиторные занятия, всего</i>	14,85	14,85
лекции	4	4
практические занятия	6	6
лабораторные работы	-	-
КА	2,5	2,5
КЭ	2,35	2,35
<b>Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)</b>	6,65	6,65
<b>Самостоятельная работа (всего), часов</b>	158,5	158,5
в т.ч. на выполнение:		
контрольной работы	–	–
расчетно-графической работы	–	–
реферата	–	–
курсовой работы	–	–
курсового проекта	72	72
Виды промежуточного контроля	Экз	Экз
Текущий контроль (вид, количество)	КП(1)	КП(1)

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

### **4.1 Темы и краткое содержание курса**

#### **Тема 1. Общие вопросы подготовки к проектным и экспертным работам.**

Исходные данные для экспертизы и проектирования. Ограничения и критерии оценки технических решений. Расчетные режимы "Норм расчета и проектирования вагонов...", их содержание. Нагрузки на вагон. Материалы, применяемые в вагоностроении, их характеристики, допускаемые напряжения. Линейные размеры вагона и их связь с ограничениями, накладываемыми на конструкцию вагона по габаритам, проходу кривых и сцепляемости.

#### **Тема 2. Кузова вагонов как базовый узел, определяющий тип вагона и его рабочие характеристики.**

Общее устройство кузовов, нагрузки на различные кузова. Виды применяемых для кузовов прочностных расчетов. Кузова крытых и рефрижераторных вагонов их основные рабочие элементы и нагрузки на них. Расчеты прочности. Кузова полувагонов и платформ. Особенности устройства. Нагрузки и расчеты на соответствие требованиям "Норм" по прочности. Кузова вагонов-цистерн, особенности устройства, нагрузки, расчеты прочности. Кузова пассажирских вагонов, оценка их прочности.

Схемы компоновки элементов ударно-тяговых устройств. Преимущества и недостатки. Расчетные оценки соответствия поглощающих элементов ударно-тяговых устройств нормативным требованиям. Расчеты на прочность элементов ударно-тяговых устройств.

#### **Тема 3. Ходовые части вагонов, их конструктивное оформление, назначение, нагрузки**

Схемы конструкций тележек, их классификация, преимущества и недостатки схем. Рамы различных типов тележек, нагрузки на них, оценка прочности и долговечности. Колесные пары и буксы. Нагрузки на них и экспертиза прочности и долговечности. Рессорное подвешивание вагонов. Влияние его конструкции на показатели качества хода и безопасность движения. Расчеты рабочих характеристик упругих элементов и гасителей колебаний.

#### **Тема 4. Расчет и проектирование пневматической и механической части тормозной системы вагонов.**

Требования предъявляемые к тормозному оборудованию. Выбор принципиальной схемы пневматической части тормозного оборудования. Рекомендации по проектированию конструкции тормозной воздушной магистрали с арматурой. Определение параметров тормозного оборудования. Выбор принципиальной схемы механической части тормозной системы вагонов. Определение передаточного числа тормозной рычажной передачи по заданной величине нажатия тормозных колодок. Геометрическое передаточное число тормозной рычажной системы.

## **Тема 5. Проверка соответствия конструкции требованиям по безопасности эксплуатации в поезде**

Устойчивость от выжимания в поезде. Влияние линейных размеров на устойчивость от выжимания. Устойчивость от опрокидывания наружу и во внутрь кривой вагона, находящегося в поезде. Итоговая оценка безопасности эксплуатации вагонов (вкатывание гребня колеса на головку рельса, прочность и долговечность элементов вагона)

### **4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий			СРС
		Контактная работа (Аудиторная работа)			
		ЛК	ЛР	ПЗ	
Тема 1. Общие вопросы подготовки к проектным и экспертным работам.	33			1	32
Тема 2. Кузова вагонов как базовый узел, определяющий тип вагона и его рабочие характеристики.	34	1		1	32
Тема 3. Ходовые части вагонов, их конструктивное оформление, назначение, нагрузки.	34	1		1	32
Тема 4. Расчет и проектирование пневматической и механической части тормозной системы вагонов.	35	1		2	32
Тема 5. Проверка соответствия конструкции требованиям по безопасности эксплуатации в поезде.	32,5	1		1	30,5
КА	2,5				
КЭ	2,35				
Контроль	6,65				
Всего	180	4		6	158,5

### **4.3 Тематика практических занятий**

Тема практического занятия	Количество часов
Тема 1. Общие вопросы подготовки к проектным и экспертным работам.	1
Тема 2. Кузова вагонов как базовый узел, определяющий тип вагона и его рабочие характеристики.	1
Тема 3. Ходовые части вагонов, их конструктивное оформление, назначение, нагрузки.	1
Тема 4. Расчет и проектирование пневматической и механической части тормозной системы вагонов.	2
Тема 5. Проверка соответствия конструкции требованиям по безопасности эксплуатации в поезде.	1
Всего	6

### **4.4 Тематики лабораторных работ**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

### **4.5 Тематики контрольных работ**

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

#### 4.6. Тематика курсовых проектов

1. Полувагон восьмиосный. Конструирование и расчет
2. Бункерный полувагон для перевозки битума. Конструирование и расчет
3. Вагон для перевозки цемента, четырехосный. Конструирование и расчет
4. Пассажирский вагон межобластного сообщения. Конструирование и расчет
5. Цистерна четырехосная общего назначения. Конструирование и расчет
6. Полувагон четырехосный. Конструирование и расчет
7. Цистерна восьмиосная. Конструирование и расчет
8. Платформа четырехосная (по желанию 2-ярусная для перевозки автомобилей). Конструирование и расчет
9. Почтово-багажный цельнометаллический вагон. Конструирование и расчет
10. Пассажирский цельнометаллический вагон (купированный или некупированный). Конструирование и расчет

### 5 Учебно-методическое обеспечение

#### для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### 5.1 Распределение часов по темам и видам самостоятельной работы

Темы	Всего часов по учебному плану	Вид работы
Тема 1. Общие вопросы подготовки к проектным и экспертным работам.	32	Работа с литературой, выполнение курсового проекта, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 2. Кузова вагонов как базовый узел, определяющий тип вагона и его рабочие характеристики.	32	Работа с литературой, выполнение курсового проекта, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 3. Ходовые части вагонов, их конструктивное оформление, назначение, нагрузки.	32	Работа с литературой, выполнение курсового проекта, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 4. Расчет и проектирование пневматической и механической части тормозной системы вагонов.	32	Работа с литературой, выполнение курсового проекта, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 5. Проверка соответствия конструкции требованиям по безопасности эксплуатации в поезде.	30,5	Работа с литературой, выполнение курсового проекта, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Всего	158,5	

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

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



## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Состав фонда оценочных средств представлен в таблице:

Вид оценочных средств	Количество
Текущий контроль	
Курсовой проект	1
Промежуточный контроль	
Экзамен	1

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе.

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы

<b>7.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Лукин В.В.	Конструирование и расчет вагонов: учебник	М.: УМК МПС, 2000 – с. 731	11
Л1.2	Покровский Б.Н.	Конструирование и расчет вагонов: учебное пособие	М.: РГО-ТУПС.- 2003.- 12 с.	34
<b>7.2. Дополнительная литература</b>				
Л2.1	Котуранов В.Н.	Вагоны. Основы конструирования и экспертизы технических решений: учебное пособие	М.: Маршрут.- 2005.- 490 с.	35
Л2.2	Покровский Б.Н.	Конструирование и расчет вагонов. Раздел «Габариты»: учебное пособие	М.: РГО-ТУПС.- 2001.- 20 с.	37
Л2.3	Покровский Б.Н.	Конструирование и расчет вагонов. Раздел «Колесные пары»: учебное пособие	М.: РГО-ТУПС.- 2001.- 12 с.	15
Л2.4	Сергеев К.А.	Вагонное хозяйство: учебное пособие	М.: МИИТ. – 2009.-62 с.	19
Л2.5	Устич П.А.	Вагонное хозяйство: учебник	М.: Маршрут. – 2003.-560 с.	40

## 8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

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

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекционные и выполнить практические занятия, участвовать в дискуссиях по установленным темам, проводить самостоятельную работу, получить оценку по курсовому проекту и сдать экзамен.

Указания для освоения теоретического и практического материала:

- обязательное посещение лекционных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий;
- получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование рабочей программы с методическими рекомендациями;
- при подготовке к практическим занятиям по дисциплине необходимо изучить рекомендованный преподавателем материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал;
- рекомендуется следовать советам преподавателя, связанным с освоением предлагаемого материала, использовать рекомендованные ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», а также использование библиотеки филиала для самостоятельной работы

В рамках самостоятельной работы студент должен выполнить курсовой проект. Прежде чем выполнять задания курсового проекта, необходимо изучить теоретический материал, ознакомиться с методическими указаниями по выполнению курсового проекта. Выполнение и защита курсового проекта являются непременным условием для допуска к экзамену. Во время выполнения курсового проекта 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 MS PowerPoint;
- для самостоятельной работы студентов: Windows 7 и выше, Microsoft Office 2003 и выше.
- для оформления отчетов: Microsoft Office 2003 и выше.

### **Профессиональные базы данных,**

#### **используемые для изучения дисциплины (свободный доступ)**

1. Портал интеллектуального центра – научной библиотеки им. Е.И. Овсянкина  
[https://library.narfu.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=498&Itemid=568&lang=ru](https://library.narfu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=498&Itemid=568&lang=ru)
2. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.1](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.1)
3. Единая система конструкторской документации – <https://docs.cntd.ru/document/1200106859>
4. Система проектной документации - [www.tehlit.ru](http://www.tehlit.ru)

## **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, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) - кабинет «Нетяговый подвижной состав», аудитория № 615. Специализированная мебель: столы ученические - 27 шт., стулья ученические - 54 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Технические средства обучения: экран, проектор, ноутбук. Демонстрационные стенды электрифицированные (для обучения и контроля) - 3 шт. Стенды: «Автосцепка вагона СА-3», «Привод подвижного генератора пассажирского вагона». Учебно-наглядные пособия - комплект презентаций. Планшет с плакатами по конструкции тележек вагонов.

### **11.2 Перечень лабораторного оборудования**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Приложение к рабочей программе

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**«КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ 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, индикаторов
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	Лекции, самостоятельная работа студентов с теоретической базой	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	Выполнение курсового проекта	ПК-5. (ПК-5.1, ПК-5.2)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	Защита курсового проекта, экзамен	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, индикатор	Показатели оценивания компетенций	Критерии	Способы оценки
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	ПК-5. (ПК-5.1, ПК-5.2)	– посещение лекционных занятий; – участие в обсуждении теоретических вопросов на каждом занятии	– наличие конспекта по всем темам, вынесенным на обсуждение; – активное участие студента в обсуждении теоретических вопросов;	участие в дискуссии

Этап 2. Формирование умений	ПК-5. (ПК-5.1, ПК-5.2)	– выполнение практических занятий	– успешное самостоятельное выполнение практических занятий	практические занятия
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	ПК-5. (ПК-5.1, ПК-5.2)	– наличие правильно выполненного курсового проекта	– курсовой проект имеет положительную рецензию и допущена к защите	Курсовой проект
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ПК-5. (ПК-5.1, ПК-5.2)	– успешная защита курсового проекта; – экзамен	– ответы на все вопросы по курсовому проекту; – ответы на экзаменационные вопросы и на дополнительные вопросы по билету (при необходимости)	устный ответ

## 2.2 Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции, индикатор	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ПК-5, ПК-5.1	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы конструирования вагонов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различать типы и модели подвижного состава и конструирования вагонов;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками различать типы и модели подвижного состава и конструирования вагонов;</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы конструкции узлов и элементов вагонов различного типа и назначения при организации разработки планов внедрения новой техники и технологии;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различать основные элементы конструкции подвижного состава различных типов, узлов и элементов вагонов различного типа и назначения при организации разработки планов внедрения новой техники и технологии;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками различать основные элементы конструкции подвижного состава различных типов, узлов и элементов вагонов различного типа и назначения при организации разработки планов внедрения новой техники и технологии;</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы проведения организационно-технических мероприятий, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эксплуатировать подвижной состав, проводить организационно-технические мероприятия, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками эксплуатировать подвижной состав, проводить организационно-технические мероприятия, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;</li> </ul>

<p>ПК-5, ПК-5.2</p>	<p><b>Знать:</b> - основы нагрузки, возникающие при эксплуатации вагонов; <b>Уметь:</b> - определять нагрузки, возникающие при эксплуатации вагонов; <b>Владеть:</b> - методикой определения нагрузок, возникающих при эксплуатации вагонов;</p>	<p><b>Знать:</b> - основы конструкции узлов и элементов вагонов различного типа, нагрузки и напряжения, возникающие в них; <b>Уметь:</b> - определять нагрузки и напряжения, возникающие в конструкциях узлов и элементов вагонов; <b>Владеть:</b> - методикой определения нагрузки, возникающих в конструкциях узлов вагонов;</p>	<p><b>Знать:</b> - направленные по снижению нагрузок, действующих на конструкции узлов и элементов вагонов <b>Уметь:</b> - выработать технические предложения, направленные на снижение нагрузок, действующих на конструкции узлов и элементов вагонов <b>Владеть:</b> - способами разработки технических предложений, направленных на снижение нагрузок, действующих на конструкции узлов и элементов вагонов</p>
-------------------------	--	--	--

### 2.3 Шкалы оценивания формирования индикаторов достижения компетенций

#### а) Шкала оценивания экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания
<p>оценка <b>«отлично»</b></p>	<p>Индикаторы достижения компетенции сформированы на высоком уровне. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперировать приобретенными знаниями, умениями и навыками, в том числе в ситуациях повышенной сложности. Отвечает на все вопросы билета без наводящих вопросов со стороны преподавателя. Не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы.</p>
<p>оценка <b>«хорошо»</b></p>	<p>- Индикаторы достижения компетенции сформированы на высоком уровне, но допускаются неточности; - индикаторы достижения компетенции сформированы на среднем уровне, но студент отвечает на все дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперировать приобретенными знаниями, умениями и навыками; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами. На два теоретических вопроса студент дал полные ответы, на третий - при наводящих вопросах преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы допускает неточности.</p>

оценка <b>«удовлетворительно»</b>	<p>- Индикаторы достижения компетенции сформированы на базовом уровне и студент отвечает на все дополнительные вопросы;</p> <p>- индикаторы достижения компетенции сформированы на среднем уровне с наличием неточностей и затрудняется ответить на дополнительные вопросы.</p> <p>Теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но проблемы не носят принципиального характера. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне: допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний по ряду вопросов. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.</p>
оценка <b>«неудовлетворительно»</b>	<p>Индикаторы достижения компетенции сформированы на уровне ниже базового и студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы.</p> <p>Теоретическое содержание дисциплины освоено частично. Студент демонстрирует явную недостаточность или полное отсутствие знаний, умений и навыков на заданном уровне сформированности индикатора достижения компетенции.</p>

### **б) Шкала оценивания курсового проекта**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка <b>«отлично»</b>	<p>Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям индикаторов достижений компетенции на формируемом дисциплиной уровне.</p> <p>Проект выполнен самостоятельно, не является плагиатом, соответствует всем предъявленным к ней требованиям. Тема раскрыта полностью, материал изложен логично. Проект включает все необходимые разделы, в нем оптимально сочетается теоретический и практический материал, глубоко исследованы проблемы и противоречия, сделаны обобщения и выводы. Недостатком может быть то, что автор не имеет собственных предложений по улучшению выбранной им проблемы, но ссылается на позиции других экономистов, с которыми совпадают его взгляды</p>
оценка <b>«хорошо»</b>	<p>Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям индикаторов достижений компетенции на формируемом дисциплиной уровне.</p> <p>Проект написан самостоятельно, тема раскрыта, материал изложен логично. Однако имеется ряд недостатков (не более 10-15% от образцовой работы), например, недостаточно полно раскрыто содержание одной из глав (теоретической, описательной или проблемной). Недостатком может быть незначительные ошибки в оформлении, несколько непоследовательная подача материала, недостаточное количество иллюстративного материала или отсутствие данных за последние 2-3 года</p>



оценка «удовлетворительно»	<p>Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений и навыков показателям индикаторов достижений компетенции на формируемом дисциплиной уровне.</p> <p>Тема в целом раскрыта, хотя недостаточно полно, использовано не менее 15 первоисточников, проект содержит все необходимые элементы, написан относительно последовательно и логично. Недостатки: мало первоисточников или слабо раскрыта одна из глав, отсутствует новейший фактический материал, автору не продумать структуру работы. При этом проект может иметь только один серьезный недостаток, в целом же раскрывает суть изучаемого вопроса, содержит необходимые выводы.</p>
оценка «неудовлетворительно»	<p>Студент демонстрирует явную недостаточность или полное отсутствие знаний, умений и навыков на заданном уровне сформированности индикаторов достижений компетенции. Тема не раскрыта, проект имеет несколько серьезных недостатков: либо материал изложен бессистемно, либо ввиду некритического подхода студент допускает серьезные противоречия в изложении, либо проект содержит серьезные фактические или логические ошибки. Неудовлетворительным является проект, несоответствующий по объему, либо по структуре, а также когда использовано менее 10 первоисточников. Неудовлетворительно оценивается также проект, написанный самостоятельно.</p>

### **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: вопросы для обсуждения
	Этап 2. Формирование умений (решение задач на практических занятиях)	- задачи практических занятий (методические рекомендации для проведения, практических заданий)
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	- курсовой проект
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	- защита курсового проекта - вопросы к экзамену (приложение 1)

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

##### **Дискуссия**

При проведении дискуссии студентам для обсуждения предлагаются вопросы и задачи по теме, отведенной на практические занятия (согласно рабочей программе учебной дисциплины).

##### **Курсовой проект**

Это внеаудиторный вид самостоятельной работы студентов. Курсовой проект состоит из расчетной и графической частей. Варианты заданий выбираются по последней цифре шифра.

После проверки работа возвращается студентам для подготовки ее к защите. Защита курсового проекта проводится на экзаменационной сессии и является основанием для допуска студента к экзамену. При защите курсового проекта студенты должны ответить на теоретические вопросы по тематике контрольной работы.

##### **Тематика курсовых проектов**

1. Полувагон восьмиосный. Конструирование и расчет
2. Бункерный полувагон для перевозки битума. Конструирование и расчет
3. Вагон для перевозки цемента, четырехосный. Конструирование и расчет
4. Пассажирский вагон межобластного сообщения. Конструирование и расчет
5. Цистерна четырехосная общего назначения. Конструирование и расчет
6. Полувагон четырехосный. Конструирование и расчет
7. Цистерна восьмиосная. Конструирование и расчет
8. Платформа четырехосная (по желанию 2-ярусная для перевозки автомобилей). Конструирование и расчет
9. Почтово-багажный цельнометаллический вагон. Конструирование и расчет
10. Пассажирский цельнометаллический вагон (купированный или некупированный). Конструирование и расчет

##### **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 вопросы для обсуждения по темам, отведенным на практическое занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины)

##### **Экзамен**

Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Экзамен 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

## ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

### Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

1. Последовательность проведения расчетной экспертизы конструкции грузового вагона.
2. Назовите основные нормативно-технические документы, регламентирующие соответствие вагона требованиям безопасности движения.
3. Наиболее распространенные материалы, применяющиеся для создания наиболее ответственных несущих конструкций кузовов вагонов (хребтовая балка, стойки, продольные и поперечные балки рамы и т.д.).
4. Наиболее распространенные материалы, применяющиеся для изготовления обшивки вагонов. Требования к ним.
5. Какие материалы можно применять для создания котлов цистерн или нанесения на них защитных покрытий?
6. Назовите неметаллические и композиционные материалы, применяемые в вагоностроении. В каких узлах вагонов они используются?
7. Какие основные линейные размеры вагона выделяют при оценке его технико-экономических параметров и вписывании в габарит?
8. Назовите ограничения, накладываемые на конструкцию вагона в соответствии с условиями его эксплуатации и взаимодействия с другими средствами железных дорог и единицами подвижного состава.
9. Абсолютные технико-экономические параметры вагона.
10. Относительные технико-экономические параметры вагона.
11. Чем средняя статическая и динамическая нагрузки на вагон, вычисляемые при оценке технико-экономических параметров, отличаются от статической и динамической нагрузки, определяемых при оценке прочности элементов вагона?
12. Какие исходные данные о параметрах груза и грузооборота необходимы для оценки его технико-экономических параметров?
13. В чем смысл средней статической нагрузки?
14. В чем смысл средней динамической нагрузки?
15. К чему нужно стремиться: к увеличению или уменьшению коэффициента тары вагона?
16. Какой технико-экономический параметр помимо минимальных затрат на жизненный цикл вагона, можно использовать для определения оптимальных линейных размеров вагона? В чем его смысл?
17. Как вычислить объем кузова для полувагона, крытого вагона и цистерны, а также площадь пола платформы?
18. Какие существуют габариты подвижного состава?
19. Что из себя представляет габарит подвижного состава? Зачем необходимо вписывание вагона в габарит?
20. Какие три основных сечения вагона рассматриваются при вписывании вагона в габарит подвижного состава?

21. В чем отличие вписывания вагона в габарит для отечественных и для зарубежных габаритов?
22. Как определить какая из трех величин выносов определяет допустимую ширину вагона при вписывании его в габарит?
23. Что такое статическая нагрузка от груза на вагон? Как определить ее для различных грузов?
24. Какое ограничение накладывается на максимально допустимую величину загрузки вагона? Как оно вычисляется?
25. Какие случаи проверки кинематических особенностей работы ударно-тяговых приборов на оцениваемом вагоне регламентированы нормативной документацией?
26. Какие параметры проверяются при оценке автоматической сцепляемости вагонов на участке сопряжения прямой и кривой без переходной вставки?
27. Какие инженерные решения могут быть применены, если автоматическая сцепляемость вагонов на участке сопряжения прямой и кривой не обеспечивается?
28. Какие параметры проверяются при оценке прохода сцепа вагонов по S-образной кривой?
29. Какие значения нужно подставить в формулы для оценки прохода сцепа вагонов по S-образной кривой, чтобы получить из них формулы для прохода сцепа вагонов по участку сопряжения прямой и кривой без переходной вставки?
30. Какие инженерные решения могут быть применены, если проход сцепа вагонов в одном из оцениваемых случаев не обеспечивается?

#### **Вопросы для проверки уровня обученности «Уметь»**

1. Какие параметры проверяются при проверке возможности возникновения саморасцепа в случае прохода вагона по горбам сортировочных горок?
2. Какие инженерные решения могут быть применены, если расчетная проверка возможности возникновения саморасцепа в случае прохода вагона по горбам сортировочных горок показала, что такое явление возможно?
3. Какие основные узлы выделяют у кузовов всех типов вагонов? Какой элемент добавляется у пассажирских и рефрижераторных вагонов?
4. Какие основные элементы кузовов вагонов можно выделить?
5. Особенности устройства и расчета кузовов полувагонов.
6. Особенности устройства и расчета кузовов цистерн.
7. Особенности устройства кузовов и расчета вагонов-платформ.
8. Особенности устройства и расчета кузовов крытых вагонов.
9. Какие основные нагрузки действуют на кузова различных типов вагонов? Назовите специфические нагрузки, действующие только на кузова отдельных типов вагонов.
10. Основные виды расчетов, применяемые для оценки прочности кузовов вагонов.
11. Какие расчетные методы наиболее часто применяются для расчета кузовов вагонов?
12. Какие программные комплексы наиболее часто используются в

настоящее время для расчета прочности кузовов вагонов? На использовании каких расчетных методов они основаны?

13. Какие расчетные схемы можно применить при эскизном и детальном проектировании конструкций кузовов крытых и рефрижераторных вагонов?

Специфические нагрузки на них.

14. Какие расчетные схемы можно применить при эскизном и детальном проектировании конструкции кузова полувагона? Специфические нагрузки на них.

15. Какие расчетные схемы можно применить при эскизном и детальном проектировании конструкции котла и рамы вагона-цистерны? Специфические нагрузки на них.

16. Какие расчетные схемы можно применить при эскизном и детальном проектировании конструкции кузова пассажирского вагона? Специфические нагрузки на них.

17. Из каких элементов состоят ударно-тяговые устройства современных российских вагонов? Назначение каждого из них.

18. Какой принцип действия и основные элементы ударно-тяговых устройств, применяемых в странах Европы и Соединенных Штатах Америки?

19. Как взаимодействуют ударно-тяговые устройства современных российских вагонов при нагружении вагона растягивающими силами?

20. Как взаимодействуют ударно-тяговые устройства современных российских вагонов при нагружении вагона сжимающими силами?

21. Как взаимодействуют ударно-тяговые устройства европейских вагонов при нагружении вагона сжимающими силами? В чем отличие взаимодействия элементов при воздействии сил растяжения?

22. Зачем в составе ударно-тяговых устройств применяются поглощающие аппараты? особенности их работы.

23. Какие типы поглощающих аппаратов используются на железнодорожном транспорте? Перспективные конструкции.

24. Какие параметры оцениваются при анализе работоспособности поглощающих аппаратов при установке их на новый тип вагона?

25. Нагрузки, действующие на элементы ударно-тяговых устройств. Какие расчетные методы можно применять для оценки их прочности?

26. Назначение ходовых частей. Назовите их основные элементы?

27. Какие основные нагрузки действуют на надрессрную балку тележки грузового вагона? В чем отличие нагрузок, действующих на такую же конструкцию под пассажирским вагоном?

28. Какие основные нагрузки действуют на боковую раму тележки грузового вагона?

29. Какие основные нагрузки действуют на раму тележки пассажирского вагона?

30. Какие методы расчета можно использовать для оценки долговечности конструкций несущих элементов тележек вагонов?

## **Вопросы для проверки уровня обученности «Владеть»**

- 1 Расчет надрессорной балки тележки грузового вагона.
- 2 Расчет надрессорной балки тележки пассажирского вагона.
- 3 Расчет боковой рамы тележки грузового вагона.
- 4 Расчет котла на внутреннее давление.
- 5 Расчет устойчивости цилиндрической оболочки котла.
- 6 Расчет цилиндрической части котла на вертикальные нагрузки.
- 8 Расчет на прочность элементов крепления котла к раме.
- 9 Расчет энергоемкости поглощающего аппарата с резинометаллическими элементами.
- 10 Расчет корпуса пружинно-фрикционного аппарата.
- 11 Расчет соединительной балки 8-ми осного вагона.
- 12 Расчет кузова пассажирского вагона на вертикальную нагрузку.
- 13 Расчет кузова пассажирского вагона на продольную нагрузку.
- 14 Расчет рамы тележки пассажирского вагона.
- 15 Расчет кузова двухъярусного крытого вагона для перевозки автомобилей на вертикальную нагрузку.
- 16 Расчет рессорного подвешивания вагона.
- 17 Расчет на прочность кузова и рамы крытого вагона.
- 18 Расчет оси колесной пары вероятностным методом.
- 19 Расчет деталей ходовых частей на усталостную прочность.
- 20 Расчет показателей надежности элементов ходовых частей.
- 21 Расчет кузова бункерного вагона на вертикальную нагрузку.
- 22 Расчет рамы бункерного вагона на продольную нагрузку.