

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  
(к110) ТЖД



Яранцев М.В., канд.  
техн. наук, доцент

15.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Конструирование и расчёт вагонов**

для специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Составитель(и): ст.преподаватель, Лаптева Ирина Ивановна; к.т.н., доцент, Дроздов Е.А.

Обсуждена на заседании кафедры: (к110) ТЖД

Протокол от 09.06.2021г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 15.06.2021 г. № 10

г. Хабаровск  
2022 г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
(к110) ТЖД

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
(к110) ТЖД

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
(к110) ТЖД

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
(к110) ТЖД

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Конструирование и расчёт вагонов

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 215

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 6
контактная работа	52	курсовые проекты 6
самостоятельная работа	92	
часов на контроль	36	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр р на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	<p>Конструкции грузовых и пассажирских вагонов, основы их проектирования и расчета. Характеристика вагонного парка, его классификация и перспективы развития. Новые типы грузовых и пассажирских вагонов. Методы выбора типов и параметров вагонов. Силы, действующие на вагон, методы их расчета и нормирования. Методы расчета напряжений и запасов прочности, оценки качества хода вагона. Методы анализа конструкций, прочности и надежности узлов и элементов вагонов. Особенности устройства и расчета кузовов грузовых и пассажирских вагонов. Основные узлы современных вагонов, их функциональное назначение, условия работы и требования к ним с учетом безопасности движения. Нормативные акты, регламентирующие показатели качества деталей и узлов вагона. Материалы, используемые в конструкциях вагонов. Кузова современных вагонов, их архитектурная компоновка. Выбор оптимальных линейных размеров кузовов вагонов. Моделирование нагруженности кузовов и оценка показателей их качества по условиям безопасной эксплуатации. Ходовые части вагонов, характеристики и взаимодействие их основных узлов. Ударно-тяговые приборы вагонов, их характеристики, учитываемые при применении проектных решений. Моделирование работы ударно-тяговых приборов, методы исследования моделей для оценки параметров, определяющих условия безопасности движения и защиты грузов и пассажиров. Обобщение методов экстренной оценки проектных решений по деталям, узлам и конструкциям вагонов в целом. Виды и методики испытаний вагонов, порядок приемки их к серийному производству, основные положения конструкторской и технологической подготовки производства вагонов.</p>
-----	--

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.38.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Общий курс железнодорожного транспорта
2.1.2	Детали машин и основы конструирования
2.1.3	Основы механики подвижного состава
2.1.4	Сопротивление материалов
2.1.5	Конструкция подвижного состава
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Инфраструктура пассажирского вагонного хозяйства
2.2.2	Электроснабжение нетягового подвижного состава

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<p><b>ПК-14: Способен разрабатывать, проектировать, конструировать, модернизировать грузовые вагоны и их элементы для подготовки предложений по вопросам, связанным с обеспечением безопасности движения и эксплуатации на железнодорожном транспорте</b></p>
<p><b>Знать:</b></p> <p>эксплуатационные показатели надежности грузовых вагонов; методику типовых расчетов конструкций вагонов и оборудования; методики расчетного обоснования и экспертизы технических решений и предложений по научно-техническому развитию грузовых вагонов и контейнеров, модернизации в области безопасности движения и эксплуатации на железнодорожном транспорте в закрепленных подразделениях; методики экспертных оценок конструкций грузовых вагонов в соответствии с предложениями по внесению изменений в нормативные документы по вопросам обеспечения безопасности движения поездов.</p>
<p><b>Уметь:</b></p> <p>использовать математические модели, выбирать и обосновывать рациональные параметры объектов профессиональной деятельности, обеспечивающих безопасность движения; выполнять расчеты эксплуатационных показателей надежности грузовых вагонов; выполнять расчетное обоснование и экспертизу технических решений и предложений по научно-техническому развитию грузовых вагонов и контейнеров, модернизации в области безопасности движения и эксплуатации на железнодорожном транспорте в закрепленных подразделениях; выполнять экспертные оценки конструкций грузовых вагонов в соответствии с предложениями по внесению изменений в нормативные документы по вопросам обеспечения безопасности движения поездов.</p>
<p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками расчета эксплуатационных показателей надежности грузовых вагонов; навыками выполнения типовых расчетов конструкций вагонов и оборудования; навыками выполнения расчетное обоснование и экспертизу технических решений и предложений по научно-техническому развитию грузовых вагонов и контейнеров, модернизации в области безопасности движения и эксплуатации на железнодорожном транспорте в закрепленных подразделениях; навыками выполнения экспертной оценки конструкций грузовых вагонов в соответствии с предложениями по внесению изменений в нормативные документы по вопросам обеспечения безопасности движения поездов.</p>

<b>ПК-11: Способен контролировать техническое состояние, выполнять и организовывать работы по техническому осмотру, обслуживанию, текущему ремонту грузовых вагонов и контейнеров</b>
<b>Знать:</b>
принципы работы и конструкцию узлов, агрегатов, оборудования, грузовых вагонов и контейнеров; допустимые и браковочные размеры элементов грузовых вагонов и контейнеров; устройство и порядок использования контрольно-измерительных инструментов, шаблонов, приборов и приспособлений, применяемых при техническом обслуживании простых узлов и деталей подвижного состава железнодорожного транспорта; типовые технологические процессы технического обслуживания, ремонта, вагонов, деталей и узлов; знать требования охраны труда, пожарной безопасности, локальные нормативные акты в объеме, необходимом для выполнения работ по техническому обслуживанию и безотцепочному ремонту вагонов.
<b>Уметь:</b>
выполнять работы по техническому контролю, текущему ремонту, снятию и установке деталей и узлов вагонов и контейнеров; использовать контрольно-измерительных инструментов, шаблонов, приборов и приспособлений, применяемых при техническом обслуживании простых узлов и деталей подвижного состава железнодорожного транспорта; использовать средства индивидуальной защиты при выполнении работ по техническому осмотру, обслуживанию и ремонту грузовых вагонов и контейнеров, правила безопасности при выполнении работ и нахождении на железнодорожных путях; организовывать работу в соответствии с типовыми технологическими процессами технического обслуживания, ремонта, вагонов, деталей и узлов.
<b>Владеть:</b>
технологией и применения инструментов при механической обработке несложных деталей; требованиями охраны труда, пожарной безопасности, локальными нормативными актами в объеме, необходимом для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту несложных деталей подвижного состава; типовыми технологическими процессами технического обслуживания, ремонта, вагонов, деталей и узлов; навыками использования контрольно-измерительных инструментов, шаблонов, приборов и приспособлений, применяемых при техническом обслуживании простых узлов и деталей подвижного состава железнодорожного транспорта.

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С  
УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Конструирование и расчёт вагонов</b>						
1.1	Конструкции грузовых и пассажирских вагонов, основы их проектирования и расчета. Характеристика вагонного парка, его классификация и перспективы	6	2	ПК-11 ПК-14	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Лекции с "ошибками"
1.2	Новые типы грузовых и пассажирских вагонов. Методы выбора типов и параметров вагонов. Силы, действующие на вагон, методы их расчета и нормирования. Методы расчета напряжений и запасов прочности, оценки качества хода вагона. /Лек/	6	2	ПК-11 ПК-14	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Лекции с "ошибками"
1.3	Методы анализа конструкций, прочности и надежности узлов и элементов вагонов. Особенности устройства и расчета кузовов грузовых и пассажирских вагонов.	6	2	ПК-11 ПК-14	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1	0	
1.4	Основные узлы современных вагонов, их функциональное назначение, условия работы и требования к ним с учетом безопасности движения. Нормативные акты, регламентирующие показатели качества деталей и узлов вагона. /Лек/	6	2	ПК-11 ПК-14	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1	0	

1.5	Материалы, используемые в конструкциях вагонов. Кузова современных вагонов, их архитектурная компоновка. Выбор оптимальных линейных размеров кузовов вагонов. /Лек/	6	2	ПК-11 ПК-14	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1	0	
1.6	Моделирование нагруженности кузовов и оценка показателей их качества по условиям безопасной эксплуатации. Ходовые части вагонов, характеристики и взаимодействие их основных узлов. /Лек/	6	2	ПК-11 ПК-14	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.6 Э1	0	
1.7	Ударно-тяговые приборы вагонов, их характеристики, учитываемые при применении проектных решений. Моделирование работы ударно-тяговых приборов /Лек/	6	2	ПК-11 ПК-14	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1	0	
1.8	Методы исследования моделей для оценки параметров, определяющих условия безопасности движения и защиты грузов и пассажиров. Обобщение методов экстренной оценки проектных решений по деталям, узлам и конструкциям вагонов в целом. /Лек/	6	1	ПК-11 ПК-14	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1	0	
1.9	Виды и методики испытаний вагонов, порядок приемки их к серийному производству, основные положения конструкторской и технологической подготовки производства вагонов. /Лек/	6	1	ПК-11 ПК-14	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1	0	
1.10	Расчет рациональных ТЭП /Пр/	6	4	ПК-11 ПК-14	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Диспуты
1.11	Программные комплексы для расчета конструкций по МКЭ /Пр/	6	4	ПК-11 ПК-14	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.7 Э1	0	
1.12	Расчет ходовых частей вагонов /Пр/	6	4	ПК-11 ПК-14	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.1 Л2.1Л3.7 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
1.13	Расчет автосцепного оборудования /Пр/	6	4	ПК-11 ПК-14	Л1.1Л3.9 Л3.10 Э1	0	
1.14	Расчет рессорного подвешивания /Пр/	6	4	ПК-11 ПК-14	Л1.1Л3.4 Л3.5Л3.8 Э1	0	
1.15	Расчет рам и кузовов вагонов /Пр/	6	4	ПК-11 ПК-14	Л1.1Л2.1Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Диспуты
1.16	Методы исследования моделей для оценки параметров /Пр/	6	4	ПК-11 ПК-14	Л1.1Л2.4Л3.6 Л3.7 Э1	0	
1.17	Испытания вагонов, приемка к серийному производству /Пр/	6	4	ПК-11 ПК-14	Л1.1Л2.4Л3.6 Л3.7 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Контроль</b>						
2.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	36	ПК-11 ПК-14	Л1.1Л2.1 Л2.5 Л2.1 Л3.4 Л3.5Л3.7 Э1	0	
	<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>						

3.1	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	6	20	ПК-11 ПК-14	Л1.1Л2.1Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	20	ПК-11 ПК-14	Л1.1Л2.1Л3.6 Л2.5 Л3.7 Л3.8 Л2.1 Л2.1 Л3.4 Л3.5 Л3.9 Л3.10 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Выполнение разделов курсового проекта. Защита курсового проекта /Ср/	6	52	ПК-11 ПК-14	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Анисимов П.С.	Конструирование и расчет вагонов: учеб. для вузов	Москва: УМЦ ЖДТ, 2011,

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Шадур Л.А.	Вагоны: Конструкция, теория и расчет: Учеб. для вузов	Москва: Транспорт, 1980,
Л2.2	Харитонов М.И.	Методические указания по определению оптимальных технико-экономических параметров грузовых вагонов на ЭВМ	Хабаровск, 1990,
Л2.3	Лукин В.В., Анисимов П.С.	Вагоны (общий курс): Учеб. для вузов ж.-д. трансп.	Москва: Маршрут, 2004,
Л2.4	Харитонов М.И., Панкин В.Н.	Методические указания по определению оптимальных технико-экономических параметров грузовых вагонов	Хабаровск, 1988,

#### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Пастухов И.Ф., Пигунов В.В.	Конструкция вагонов: Учеб. для колледжей и техникумов ж.-д. трансп.	Москва: Маршрут, 2004,
Л3.2	Панкин В.Н., Жатченко Я.В.	Изучение конструкций буксовых узлов: метод. указания на выполнение лабораторной работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,
Л3.3	Панкин В.Н., Жатченко Я.В.	Изучение конструкций колесных пар, осей и колес: метод. указания на выполнение лабораторной работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,
Л3.4	Панкин В.Н., Лаптева И.И.	Изучение конструкций тележек грузовых вагонов: метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2018,
Л3.5	Лаптева И.И., Панкин В.Н.	Изучение конструкций тележек пассажирских вагонов: метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2018,
Л3.6	Харитонов М.И., Панкин В.Н.	Полувагоны: Метод. указания по лаб. работе по дисц. "Конструирование и расчет вагонов"	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2001,
Л3.7	Харитонов М.И.	Проектирование грузовых вагонов: метод. пособие по выполнению курс. проекта спец. 190302 "Вагоны" дисц. "Конструирование и расчет вагонов"	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
Л3.8	Харитонов М.И., Панкин В.Н.	Изучение конструкций упругих элементов рессорного подвешивания вагонов: метод. указания по выполнению лабораторной работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010,
Л3.9	Лаптева И.И., Панкин В.Н.	Изучение конструкции автосцепки и работы механизма: метод. указания по выполнению лабораторной работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2020,
Л3.10	Лаптева И.И., Панкин В.Н.	Изучение конструкции автосцепки и работы механизма: метод. указания по выполнению лабораторной работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2020,

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	<a href="https://lk.dvgups.ru/library?department_id=23">https://lk.dvgups.ru/library?department_id=23</a>
Э2	ЦДИ	<a href="https://disk.yandex.ru/d/SslO114YpQemgw">https://disk.yandex.ru/d/SslO114YpQemgw</a>
Э3	Подвижной состав железных дорог	<a href="https://yadi.sk/d/u7lo96OyZ8hpJQ">https://yadi.sk/d/u7lo96OyZ8hpJQ</a> ;
Э4	ДЖВ	<a href="https://disk.yandex.ru/d/U11MVC28jtXPMw">https://disk.yandex.ru/d/U11MVC28jtXPMw</a>

### **6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

#### **6.3.1 Перечень программного обеспечения**

Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415
APM WinMachine - Прочностной расчет и проектирование конструкций, деталей машин и механизмов, договор Л2.09, б/с
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415
Google Chrome, свободно распространяемое ПО
Mozilla Firefox, свободно распространяемое ПО
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)

#### **6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

Электронный каталог библиотеки ДВГУПС - <a href="https://lib.dvgups.ru/">https://lib.dvgups.ru/</a> ;
ЭБС - <a href="http://lib-irbis.dvgups.ru/">http://lib-irbis.dvgups.ru/</a>
ЭИОС - <a href="https://lk.dvgups.ru/library?department_id=23">https://lk.dvgups.ru/library?department_id=23</a> ;
База данных ЦДИ (руководящие документы) - <a href="https://disk.yandex.ru/d/SslO114YpQemgw">https://disk.yandex.ru/d/SslO114YpQemgw</a>
База данных ЦДИ (Подвижной состав железных дорог) - <a href="https://yadi.sk/d/u7lo96OyZ8hpJQ">https://yadi.sk/d/u7lo96OyZ8hpJQ</a>
База данных ЦТР (руководящие документы) - <a href="https://cloud.mail.ru/public/js32/WK9ph2Wtk">https://cloud.mail.ru/public/js32/WK9ph2Wtk</a>

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3116	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	ПК, мультимедийный проектор, меловая доска, комплект мебели, экран
55	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Конструкция и ремонт вагонов"	парты, столы, стулья, шкафы, парты, доска (стекло), лабораторное оборудование (двухосная тележка, колесная пара, поглощающий аппарат, автосцепка, шаблоны с верстаком, макеты вагонов и тележек, буксовый узел, гидравлический гаситель колебаний, фрикционный гаситель колебаний, упругое устройство)
1101	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска, комплект учебной мебели, проектор, интерактивная доска, ПК
335	Компьютерный класс для лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Вычислительный центр кафедры ТЖД.	компьютеры, магнитно-маркерная доска, комплект учебной мебели, шкафы

### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для лучшего усвоения материала курса рекомендуется составлять конспект по каждой теме. После изучения теоретического материала темы, необходимо ответить на вопросы для самопроверки. При возникновении непонятных вопросов следует обращаться за консультацией к преподавателю, ведущему дисциплину.

Перед началом каждого практического занятия студент должен внимательно прочитать краткий теоретический материал. Обучающиеся должны четко представлять цель практической работы и её содержание, усвоить теоретические основы и



знать последовательность выполняемых заданий.

Курсовой проект выполняется по заданию выданному преподавателем на бланке определенного образца, темы представлены в приложении:

1. «Проект универсального крытого вагона».
2. «Проект универсального полувагона».
3. «Проект универсальной платформы».
4. «Проект специализированного полувагона».
5. «Проект специализированной платформы».
6. «Проект цистерны общего назначения».

На основе выданным заданий формируется приказ, защита проекта осуществляется на семинарских занятиях и консультациях.

Итогом изучения дисциплины является экзамен, вопросы выдаются на последней лекции, перечень представлен во вложении, отражает основные требования компетенций:

- 1 Характеристика вагонного парка и его классификация.
- 2 Предпроектные исследования. Выбор типов грузовых вагонов.
- 3 ТЭП универсальных грузовых вагонов (номенклатура, актуальность определения рациональных значений).
- 4 Удельный объем и удельная площадь.
- 5 Средняя статическая и средняя динамическая нагрузки.
- 6 Коэффициенты тары.
- 7 Грузоподъемность, осевая и погонная нагрузки.
- 8 Линейные размеры вагона.
- 9 ТЭП пассажирских вагонов.
- 10 Общая характеристика нагрузок, учитываемых при проектировании вагонов. Расчетные режимы.
- 11 Вертикальные нагрузки. Статические нагрузки.
- 12 Вертикальные динамические нагрузки.
- 13 Боковые силы. Центробежная сила.
- 14 Рамные силы.
- 15 Ветровая нагрузка.
- 16 Поперечная составляющая от действия продольной нагрузки..
- 17 Продольные нагрузки (квазистатические).
- 18 Продольные инерционные нагрузки.
- 19 Усилия распора сыпучим грузом.
- 20 Расчеты выполняемые на стадии проектирования вагонов.
- 21 Материалы используемые в вагостроении. Допускаемые напряжения.
- 22 Условный метод расчета оси колесной пары.
- 23 Силы, действующие на тележку.
- 24 Расчет наддресорной балки грузовых тележек.
- 25 Расчет соединительной балки четырехосной тележки.
- 26 Расчет рамы пассажирской тележки.
- 27 Расчет рам универсальных полувагонов по МКЭ.
- 28 Расчет рам специализированных полувагонов по МКЭ.
- 29 Расчет рам универсальных крытых вагонов по МКЭ.
- 30 Расчет рам универсальных платформ по МКЭ.
- 31 Расчет рам универсальных 4-х осных цистерн по МКЭ.
- 32 Расчет боковых стен вагонов (полувагонов) по МКЭ на усилия распора сыпучим грузом.
- 33 Расчет боковых стен вагонов (крытых вагонов) по МКЭ на усилия распора сыпучим грузом.
- 34 Расчет торцевых стен вагонов (полувагонов и крытых) по МКЭ.
- 35 Расчет крыши крытого вагона по МКЭ.
- 36 Уточненный расчет кузова полувагона по МКЭ.
- 37 Приближенный расчет кузова пассажирского вагона, как балки на двух опорах.
- 38 Назначение и конструкция колесной пары РУ1-950.
- 39 Назначение и конструкция колесной пары РУ1Ш-950.
- 40 Назначение и конструкция буксового узла с торцевым креплением гайкой.
- 41 Назначение и конструкция буксового узла с торцевым креплением шайбой.
- 42 Назначение и конструкция упругих элементов (пружин), их силовые характеристики.
- 43 Назначение и конструкция упругих элементов (кольцевых, листовых, тарельчатых и торсионных рессор), их силовые характеристики.
- 44 Назначение и конструкция упругих элементов (резиновых и пневматических рессор), их силовые характеристики.
- 45 Назначение и конструкция фрикционных гасителей колебаний грузовых и пассажирских тележек.
- 46 Назначение и конструкция гидравлических гасителей колебаний тележек пассажирских вагонов.
- 47 Назначение и классификация тележек вагонов.
- 48 Конструкция тележки модели 18-100.
- 49 Конструкция тележки модели 18-101.
- 50 Конструкция тележки модели КВЗ-ЦНИИ-1.
- 51 Конструкция тележки модели КВЗ-ЦНИИМ.
- 52 Конструкция универсального 4-х осного полувагона.

- 53 Конструкция специализированного 4-х осного полувагона.
- 54 Конструкция универсального 8-ми осного полувагона.
- 55 Конструкции универсального крытого вагона с объемом кузова 140 м<sup>3</sup>
- 56 Конструкции универсального крытого вагона с объемом кузова 120 м<sup>3</sup>
- 57 Конструкция универсальной 4-х осной цистерны.
- 58 Конструкция универсальной платформы с деревянным настилом пола.
- 59 Конструкция универсальной платформы с комбинированным настилом пола.
- 60 Конструкция платформы для перевозки большегрузных контейнеров.
- 61 Конструкция пассажирского вагона с хребтовой балкой.
- 62 Конструкция пассажирского вагона без хребтовой балки.

Вопросы при защите курсового проекта

1. Какие зависимости ТЭП приведены на листе чертежей №1?
2. Почему на графике ТЭП происходит увеличение тары вагона?
3. Почему на графике ТЭП происходит уменьшение грузоподъемности вагона?
4. Почему на графике ТЭП происходит увеличение средней статической нагрузки вагона?
5. Почему на графике ТЭП происходит увеличение средней динамической нагрузки вагона?
6. Почему на графике ТЭП происходит увеличение объема кузова (площади пола) вагона?
7. Как на графике ТЭП меняется значение погонной нагрузки, и по какой причине?
8. Как на графике ТЭП меняется значение погрузочного коэффициента тары, и по какой причине?
9. Что является критерием при выборе оптимального варианта ТЭП?
10. Как определялись исходные данные для расчета оптимальных ТЭП?
11. Назовите основные критерии, по которым выбирался вагон - аналог?
12. Какой величиной варьируют при расчете вариантов ТЭП?
13. Какие расчеты производятся в каждом варианте ТЭП?
14. По каким критериям выбирается автосцепное оборудование?
15. По каким критериям выбирается поглощающий аппарат?
16. По каким критериям выбирается автотормозное оборудование?
17. По каким критериям выбираются ходовые части вагонов (тележки)?
18. Как выбиралась конструктивная схема рамы вагона?
19. Как выбиралась конструктивная схема боковой стены вагона?
20. Как выбиралась конструктивная схема торцевой стены вагона?
21. Что представляет расчетная схема рамы вагона?
22. Что представляет расчетная схема боковой стены вагона?
23. Что представляет расчетная схема торцевой стены вагона?
24. Какой метод строительной механики использовался для расчета рамы вагона?
25. Какой метод строительной механики использовался для расчета боковой стены вагона?
26. Какой метод строительной механики использовался для расчета торцевой стены вагона?
27. Какие конечные элементы использовали для описания расчетной схемы конструкции рамы вагона?
28. Какие конечные элементы использовали для описания расчетной схемы конструкции боковой стены вагона?
29. Какие конечные элементы использовали для описания расчетной схемы конструкции боковой стены вагона?
30. Какие конечные элементы использовали для описания расчетной схемы конструкции торцевой стены вагона?
31. Какие режимы нагружения учитывают при расчете грузовых вагонов?
32. Какие нагрузки учитываются при I режиме нагружения?
33. Какие нагрузки учитываются при III режиме нагружения?
34. Какие вертикальные силы учитываете при расчете рамы вагона?
35. Какие квазистатические продольные нагрузки учитываются в расчетной схеме и где прикладываются эти нагрузки?
36. Как распределяются усилия распора сыпучего груза, действующего на боковую стену вагона?
37. От чего зависят усилия распора сыпучего груза?
38. Какие расчетные схемы принимаются при расчете торцевой стены на действие инерционных нагрузок?
39. Как определяются инерционные нагрузки, действующие на торцевую стену?
40. Как определяются статические нагрузки, действующие на раму универсального полувагона?
41. Как определяются статические нагрузки, действующие на раму специализированного полувагона?
42. Как определяются статические нагрузки, действующие на раму крытого вагона?
43. Как определяются статические нагрузки, действующие на раму платформы?
44. Как определяются динамические нагрузки, и от чего зависит величина этих нагрузок?
45. Покажите наиболее опасные сечения элементов рамы?
46. Покажите наиболее опасные сечения элементов боковой стены?
47. Покажите наиболее опасные сечения элементов торцевой стены?
48. По каким критериям оценивается напряженно-деформированное состояние конструкции вагона?
49. Как определяются допускаемые напряжения?
50. На листе чертежей №2 покажите элементы конструкции кузова вагона. Укажите их назначение.
51. На листе чертежей №3 покажите элементы конструкции рамы вагона. Укажите их назначение.
52. На листе чертежей №3 покажите элементы конструкции боковой стены вагона. Укажите их назначение.
53. На листе чертежей №3 покажите элементы конструкции торцевой стены вагона. Укажите их назначение.
54. На листе чертежей №2 покажите устройства для погрузки, выгрузки и крепления грузов, а также для подготовки вагонов под погрузку.
55. Как в расчетах учитывались жесткостные характеристики элементов конструкции?

