

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

06.06.2023

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 17.05.2023г. № 7

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

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

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к110) ТЖД

Протокол от ____ 2027 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 **заочная**

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 на курсах:
в том числе:		экзамены (курс) 4
контактная работа	12	курсовые проекты 4
самостоятельная работа	159	
часов на контроль	9	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	159	159	159	159
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	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.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.42.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Соппротивление материалов
2.1.2	Общий курс железнодорожного транспорта
2.1.3	Детали машин и основы конструирования
2.1.4	Основы механики подвижного состава
2.1.5	
2.1.6	Конструкция подвижного состава
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Инфраструктура грузового вагонного хозяйства
2.2.2	Механизация технического обслуживания и текущего ремонта вагонов
2.2.3	Организация производства
2.2.4	Системы автоматизации производства и ремонта вагонов
2.2.5	Организация и планирование текущего содержания вагонного парка
2.2.6	Преддипломная практика

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

ПК-3: Способен выполнять обоснование параметров конструкций и систем подвижного состава, организовывать проектирование процессов эксплуатации и обслуживания подвижного состава
Знать:
Уметь:
Владеть:

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Конструирование и расчёт вагонов						
1.1	Конструкции грузовых и пассажирских вагонов, основы их проектирования и расчета. Характеристика вагонного парка, его классификация и перспективы развития. /Лек/	4	0,5		Л1.1Л2.2 Л2.4 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0,5	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/	4	0,5		Л1.1Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0,5	Лекции с "ошибками"
1.3	Методы анализа конструкций, прочности и надежности узлов и элементов вагонов. Особенности устройства и расчета кузовов грузовых и пассажирских вагонов. /Лек/	4	0,5		Л1.1Л2.2 Л2.4	0,5	
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/	4	0,5		Л1.1Л2.2 Л2.4	0,5	
1.5	Материалы, используемые в конструкциях вагонов. Кузова современных вагонов, их архитектурная компоновка. Выбор оптимальных линейных размеров кузовов вагонов. /Лек/	4	0,5		Л1.1Л2.2 Л2.4	0,5	
1.6	Моделирование нагруженности кузовов и оценка показателей их качества по условиям безопасной эксплуатации. Ходовые части вагонов, характеристики и взаимодействие их основных узлов. /Лек/	4	0,5		Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.1	0,5	
1.7	Ударно-тяговые приборы вагонов, их характеристики, учитываемые при применении проектных решений. Моделирование работы ударно-тяговых приборов /Лек/	4	0,5		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.12Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1	0,5	
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. Виды и методики испытаний вагонов, порядок приемки их к серийному производству, основные положения конструкторской и технологической подготовки производства вагонов. /Лек/	4	0,5		Л1.1Л2.2 Л2.4	0,5	
1.9	Расчет рациональных ТЭП /Пр/	4	1		Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.8Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1	диспут
1.10	Программные комплексы для расчета конструкций по МКЭ /Пр/	4	1		Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.2	0	
1.11	Расчет ходовых частей вагонов /Пр/	4	2		Л1.1Л2.2 Л2.4 Л2.17 Л2.18Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	1	диспут

1.12	Расчет автосцепного оборудования /Пр/	4	1		Л1.1Л2.1 Л2.6 Л2.7 Л2.12Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1	0	
1.13	Расчет рессорного подвешивания /Пр/	4	1		Л1.1Л2.19 Л2.20Л3.3	0	
1.14	Расчет рам и кузовов вагонов /Пр/	4	2		Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	ситуационный анализ
Раздел 2. Контроль							
2.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	9		Л1.1Л2.2 Л2.5 Л2.18 Л2.19 Л2.20Л3.2	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	4	12		Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	27		Л1.1Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.9 Л2.10 Л2.18 Л2.19 Л2.20Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Выполнение разделов курсового проекта. Защита курсового проекта /Ср/	4	120		Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.8Л3.2 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	Коломийченко В.В.	Автосцепное устройство железнодорожного подвижного состава	Москва: Транспорт, 1991,
Л2.2	Шадур Л.А.	Вагоны: Конструкция, теория и расчет: Учеб. для вузов	Москва: Транспорт, 1980,
Л2.3	Харитонов М.И.	Методические указания по определению оптимальных технико-экономических параметров грузовых вагонов на ЭВМ	Хабаровск, 1990,
Л2.4	Лукин В.В., Анисимов П.С.	Вагоны (общий курс): Учеб. для вузов ж.-д. трансп.	Москва: Маршрут, 2004,
Л2.5	Пастухов И.Ф., Пигунов В.В.	Конструкция вагонов: Учеб. для колледжей и техникумов ж.-д. трансп.	Москва: Маршрут, 2004,
Л2.6		Автосцепное оборудование вагонов: Обучающе-контролирующая прог	Москва, 2000,
Л2.7	Коломийченко В.В., Беспалов Н.Г.	Автосцепное устройство подвижного состава	Москва: Транспорт, 1980,
Л2.8	Харитонов М.И., Панкин В.Н.	Методические указания по определению оптимальных технико-экономических параметров грузовых вагонов	Хабаровск, 1988,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.9		ГОСТ 22235-76. Вагоны грузовые магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие требования по обеспечению сохранности при производстве погрузочно-разгрузочных и маневровых работ	Москва: Изд-во стандартов, 2005,
Л2.10		Специализированные грузовые вагоны	, ,
Л2.11	Барбарич С.С., Цюренко В.Н.	Грузовые вагоны	, ,
Л2.12	Ефимов В.П., Белинович В.Г.	Перспективное автосцепное устройство грузовых вагонов нового поколения	, ,
Л2.13	Калетин С.В.	Грузовые вагоны нового поколения	, ,
Л2.14	Блинов Ф.	Грузовые вагоны: на рынке предложений	, ,
Л2.15	Барбарич С.С., Краснобаев А.М.	Грузовые и пассажирские вагоны нового поколения	, ,
Л2.16	Зиновьев А.А., Гусысова Г.И.	Современные грузовые вагоны	, ,
Л2.17	Панкин В.Н., Жатченко Я.В.	Изучение конструкций буксовых узлов: метод. указания на выполнение лабораторной работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,
Л2.18	Панкин В.Н., Жатченко Я.В.	Изучение конструкций колесных пар, осей и колес: метод. указания на выполнение лабораторной работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,
Л2.19	Панкин В.Н., Лаптева И.И.	Изучение конструкций тележек грузовых вагонов: метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2018,
Л2.20	Лаптева И.И., Панкин В.Н.	Изучение конструкций тележек пассажирских вагонов: метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2018,
Л2.21	Лаптева И.И., Панкин В.Н.	Изучение конструкции автосцепки и работы механизма: метод. указания по выполнению лабораторной работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2020,
Л2.22	Лаптева И.И.	Конструкция подвижного состава (вагоны): метод. указания по выполнению практических работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2020,
Л2.23	Лаптева И.И., Панкин В.Н.	Изучение конструкции автосцепки и работы механизма: метод. указания по выполнению лабораторной работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2020,
Л2.24	Лаптева И.И.	Конструкция подвижного состава (вагоны): метод. указания по выполнению практических работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2020,
6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Харитонов М.И., Панкин В.Н.	Полувагоны: Метод. указания по лаб. работе по дисц. "Конструирование и расчет вагонов"	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2001,
Л3.2	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,
Л3.3	Харитонов М.И., Панкин В.Н.	Изучение конструкций упругих элементов рессорного подвешивания вагонов: метод. указания по выполнению лабораторной работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010,
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)			
Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС		https://lk.dvgups.ru/library?department_id=23
Э2	ЦДИ		https://disk.yandex.ru/d/SslO114YpQemgw; https://yadi.sk/d/u7lo96OyZ8hpJQ;
Э3	Подвижной состав железных дорог		https://yadi.sk/d/LfVwordqPxOhUg.
Э4	ДЖВ		https://cloud.mail.ru/public/7EK6/iyDZZjXct; https://disk.yandex.ru/d/U1IMVC28jtXPMw
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
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372
Google Chrome, свободно распространяемое ПО
Mozila Firefox, свободно распространяемое ПО
Zoom (свободная лицензия)
Free Conference Call (свободная лицензия)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем
Электронный каталог библиотеки ДВГУПС - https://lib.dvgups.ru/ ;
ЭБС - http://lib-irbis.dvgups.ru/
ЭИОС - https://lk.dvgups.ru/library?department_id=23 ;
База данных ЦДИ (руководящие документы) - https://disk.yandex.ru/d/SsIO114YpQemgw
База данных ЦДИ (Подвижной состав железных дорог) - https://yadi.sk/d/u7lo96OyZ8hpJQ
База данных ЦТР (руководящие документы) - https://cloud.mail.ru/public/js32/WK9ph2Wtk

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
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, упряжное устройство)
1101	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска, комплект учебной мебели, проектор, интерактивная доска, ПК
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.
3121	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Вычислительный центр кафедры "ТЖД"	проектор, экран, плоттер, компьютеры, комплект учебной мебели, доска учебная

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 надрессорной 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 м³
- 56 Конструкции универсального крытого вагона с объемом кузова 120 м³
- 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 учитываются 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 уни-версального 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?

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Специализация: Пассажирские вагоны

Дисциплина: Конструирование и расчёт вагонов

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Шкалы оценивания компетенций при защите курсового проекта/курсовой работы

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Низкий уровень	Содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать результаты проведенных расчетов (исследований); цель КР/КП не достигнута; структура работы нарушает требования нормативных документов; выводы отсутствуют или не отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков; язык не соответствует нормам научного стиля речи.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены не в полном объеме, цель не достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе присутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; затрудняется или отвечает не правильно на поставленный вопрос.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе практически отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал, дает правильное определение основных понятий; затрудняется или отвечает не правильно на	Хорошо
Высокий	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют и полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; четко и грамотно отвечает на вопросы.	Отлично

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Вопросы к экзамену

- 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 надрессорной 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 ³
56	Конструкции универсального крытого вагона с объемом кузова 120 м ³
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 уни-версального полувагона?
41. Как определяются статические нагрузки, действующие на раму специа-лизированного 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?

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Тематика курсового проекта:

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».

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.

Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.

Оценка ответа обучающегося при защите курсовой работы/курсового проекта

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворитель	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие содержания КР/КП методике расчета (исследования)	Полное несоответствие содержания КР/КП поставленным целям или их отсутствие.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Качество обзора литературы	Недостаточный анализ.	Отечественная литература.	Современная отечественная литература.	Новая отечественная и зарубежная литература.
Творческий характер КР/КП, степень самостоятельности в разработке	Работа в значительной степени не является самостоятельной.	В значительной степени в работе использованы выводы, выдержки из других авторов без ссылок на них.	В ряде случаев отсутствуют ссылки на источник информации.	Полное соответствие критерию.
Использование современных информационных технологий	Современные информационные технологии, вычислительная техника не были использованы.	Современные информационные технологии, вычислительная техника использованы слабо. Допущены серьезные ошибки в расчетах.	Имеют место небольшие погрешности в использовании современных информационных технологий, вычислительной техники.	Полное соответствие критерию.

Качество графического материала в КР/КП	Не раскрывают смысл работы, небрежно оформлено, с большими отклонениями от требований ГОСТ, ЕСКД и др.	Не полностью раскрывают смысл, есть существенные погрешности в оформлении.	Не полностью раскрывают смысл, есть погрешность в оформлении.	Полностью раскрывают смысл и отвечают ГОСТ, ЕСКД и др.
Грамотность изложения текста КР/КП	Много стилистических и грамматических ошибок.	Есть отдельные грамматические и стилистические ошибки.	Есть отдельные грамматические ошибки.	Текст КР/КП читается легко, ошибки отсутствуют.
Соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению КР/КП	Полное не выполнение требований, предъявляемых к оформлению.	Требования, предъявляемые к оформлению КР/КП, нарушены.	Допущены незначительные погрешности в оформлении КР/КП.	КР/КП соответствует всем предъявленным требованиям.
Качество доклада	В докладе не раскрыта тема КР/КП, нарушен регламент.	Не соблюден регламент, недостаточно раскрыта тема КР/КП.	Есть ошибки в регламенте и использовании чертежей.	Соблюдение времени, полное раскрытие темы КР/КП.
Качество ответов на вопросы	Не может ответить на дополнительные вопросы.	Знание основного материала.	Высокая эрудиция, нет существенных ошибок.	Ответы точные, высокий уровень эрудиции.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.