

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дисциплины

Б1.В.5 «КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ВАГОНОВ»

специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

специализации

«Грузовые вагоны»

Санкт-Петербург
2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены, обсуждены на заседании кафедры
«Вагоны и вагонное хозяйство»
Протокол № 9 от «12» апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой
«Вагоны и вагонное хозяйство»

«12» апреля 2023 г.



Ю.П. Бороненко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП
«12» апреля 2023 г.



Ю.П. Бороненко

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы приведены в п. 2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблицах 2.1 и 2.2.

Т а б л и ц а 2.1

Для очной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-2 Организация выполнения работ на участке производства по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов		
ПК-2.1.2	Обучающийся <i>знает</i> конструктивные особенности, принцип работы и правила эксплуатации приборов, оборудования, механизмов и узлов железнодорожного подвижного состав	Вопросы к зачету Вопросы к экзамену
ПК-4: Планирование мероприятий по реализации технической политики подразделения организации железнодорожного транспорта		
ПК-4.1.7	Обучающийся <i>знает</i> устройство, назначение и правила технической эксплуатации железнодорожного подвижного состава, устройств и оборудования железнодорожной инфраструктуры в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей	Вопросы к зачету Вопросы к экзамену
ПК-5: Организация технологического и технического развития подразделения организации железнодорожного транспорта		
ПК-5.3.4	Обучающийся <i>имеет навыки</i> по проектированию и внедрению средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов контроля и испытаний при изготовлении грузовых вагонов.	Вопросы к зачету Вопросы к экзамену
ПК-6: Контроль выполнения мероприятий по реализации технической политики подразделе-		

ния организации железнодорожного транспорта		
ПК-6.2.1	Обучающийся <i>умеет принимать решения</i> при несоблюдении проектной, конструкторской и технологической дисциплины, правил и инструкций по охране труда, санитарных норм и правил, правил пожарной безопасности, электробезопасности, требований государственных надзорных органов касающихся грузовых вагонов	Вопросы к зачету Вопросы к экзамену
ПК-6.2.2	Обучающийся <i>умеет принимать решения</i> при невыполнении планов внедрения новой техники и технологии, планов проведения организационно-технических мероприятий, планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ касающихся грузовых вагонов	Вопросы к зачету Вопросы к экзамену

Т а б л и ц а 2.2

Для заочной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-2 Организация выполнения работ на участке производства по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов		
ПК-2.1.2	Обучающийся <i>знает</i> конструктивные особенности, принцип работы и правила эксплуатации приборов, оборудования, механизмов и узлов железнодорожного подвижного состав	Вопросы к зачету Вопросы к экзамену
ПК-4: Планирование мероприятий по реализации технической политики подразделения организации железнодорожного транспорта		
ПК-4.1.7	Обучающийся <i>знает</i> устройство, назначение и правила технической эксплуатации железнодорожного подвижного состава, устройств и оборудования железнодорожной инфраструктуры в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей	Вопросы к зачету Вопросы к экзамену
ПК-5: Организация технологического и технического развития подразделения организации железнодорожного транспорта		
ПК-5.3.4	Обучающийся <i>имеет навыки</i> по проектированию и внедрению средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов контроля и испытаний при изготовлении грузовых вагонов.	Вопросы к зачету Вопросы к экзамену
ПК-6: Контроль выполнения мероприятий по реализации технической политики подразделе-		

ния организации железнодорожного транспорта		
ПК-6.2.1	Обучающийся <i>умеет принимать решения</i> при несоблюдении проектной, конструкторской и технологической дисциплины, правил и инструкций по охране труда, санитарных норм и правил, правил пожарной безопасности, электробезопасности, требований государственных надзорных органов касающихся грузовых вагонов	Вопросы к зачету Вопросы к экзамену
ПК-6.2.2	Обучающийся <i>умеет принимать решения</i> при невыполнении планов внедрения новой техники и технологии, планов проведения организационно-технических мероприятий, планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ касающихся грузовых вагонов	Вопросы к зачету Вопросы к экзамену

Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания:

1. Выполнить практические занятия №1-7;
2. Выполнить лабораторные работы № 1-3
3. Выполнить и защитить курсовой проект по дисциплине.

Задания приведены в соответствующих разделах дисциплины в СДО, а указания к выполнению практических работ приведены в соответствующих разделах СДО и в методических указаниях к практическим занятиям.

Перечень и содержание лабораторных работ

Лабораторная работа №1. «Расчет на прочность боковой рамы тележки грузового вагона модели 18-100»:

- 1) Разработка стержневой расчетной схемы боковой рамы тележки модели 18-100.
- 2) Создание стержневой конечно-элементной модели боковой рамы в пакете прикладных программ ANSYS.
- 3) Определение нагрузок действующих на боковую раму.
- 4) Расчет напряжений возникающих в боковой раме при действии нормативных нагрузок.
- 5) Создание объемной конечно-элементной модели боковой рамы в среде ANSYSWORKBENCH.
- 6) Расчет напряжений возникающих в боковой раме при действии нормативных нагрузок с использованием объемной конечно-элементной модели.
- 7) Сравнение результатов полученных с использованием объемной и стержневой модели.

- 8) Оформление отчета по проведенным работам.

Лабораторная работа №2. «Расчет на прочность боковой рамы тележки грузового вагона модели 18-9855»:

- 1) Определение нагрузок действующих на боковую раму.
- 2) Создание объемной конечно-элементной модели боковой рамы в среде ANSYSWORKBENCH.
- 3) Расчет напряжений возникающих в боковой раме при действии нормативных нагрузок с использованием объемной конечно-элементной модели.
- 4) Оформление отчета по проведенным работам.

Лабораторная работа №3. «Расчет на прочность надрессорной балки тележки грузового вагона модели 18-9855»:

- 1) Определение нагрузок действующих на надрессорную балку.
- 2) Создание объемной конечно-элементной модели надрессорной балки в среде ANSYSWORKBENCH.
- 3) Расчет напряжений возникающих в надрессорной балки при действии нормативных нагрузок с использованием объемной конечно-элементной модели.
- 4) Оформление отчета по проведенным работам.

Перечень и содержание практических занятий

Практическое занятие №1. «Расчет на прочность оси колесной пары»

- 1) Сведения о конструкции осей колесных пар грузовых и пассажирских вагонов.
- 2) Условный метод расчета оси колесной пары как стержня работающего на изгиб.
- 3) Разработка объемной конечно-элементной модели оси.
- 4) Определение нагрузок действующих на ось, для грузового и пассажирского вагона.
- 5) Определение напряжений возникающих в оси грузового и пассажирского вагона.
- 6) Сравнение расчетных напряжений с допускаемыми.
- 7) Определение напряжений в прессовом соединении колесо-ось.
- 8) Оформление отчета по проведенным работам.

Практическое занятие №2. «Расчет колесной пары на термическое воздействие»

- 1) Сведения о возникновении тепловых потоков на поверхности катания колес.
- 2) Прочностные и теплотехнические характеристики колесных сталей
- 3) Разработка объемной конечно-элементной модели колесной пары в среде ANSYSWORKBENCH.

- 4) Моделирование нагрева поверхности катания при торможении в среде ANSYSWORKBENCH.
- 5) Определение напряжений возникающих в процессе короткого и длительного торможения в среде ANSYSWORKBENCH..
- 6) Особенности напряженного состояния колеса при коротком и длительном торможении.
- 7) Оформление отчета по проведенным работам.

Практическое занятие №3. «Расчет напряжений возникающих в контакте колесо-рельс»

- 1) Сведения о конструкции колес и рельсов.
- 2) Определение нагрузок действующих на колесную пару.
- 3) Расчет напряжений в контакте колесо-рельс по теории Герца.
- 4) Разработка объемной конечно-элементной модели колесной пары и двух участков рельсов в среде ANSYSWORKBENCH.
- 5) Моделирование контактного взаимодействия в среде ANSYSWORKBENCH.
- 6) Определение напряжений возникающих в зоне контакта колеса и рельса.
- 7) Особенности напряженного состояния в зоне контакта колеса и рельса.
- 8) Сравнение напряжений в контакте колесо-рельс рассчитанных по теории Герца и определенных в результате моделирования с использованием метода конечных элементов.
- 9) Оформление отчета по проведенным работам.

Практическое занятие №4. «Расчет подшипников буксового узла»

- 1) Сведения о конструкции буксовых узлов.
- 2) Определение нагрузок действующих на буксовый узел.
- 3) Расчет подшипников по методике, приведенной в ГОСТ 18855-94
- 4) Разработка конечно-элементной модели подшипника.
- 5) Описание контактного взаимодействия между кольцами и роликами.
- 6) Определение напряжений и давлений, возникающих в зоне контакта колец и роликов.
- 7) Особенности распределения нагрузки между роликами..
- 8) Оформление отчета по проведенным работам.

Практическое занятие №5. «Расчет на прочность витых цилиндрических пружин»

- 1) Сведения о витых цилиндрических пружинах применяемых в конструкции рессорного подвешивания тележек вагонов.
- 2) Материалы, из которых изготавливаются пружины и определение допускаемых напряжений.
- 3) Методика расчета пружин приведенная в РД 32.51-95.

- 4) Расчет двухрядной пружины тележки модели 18-100 с использованием объемной конечно-элементной модели в среде ANSYSWORKBENCH.
- 5) Сравнение напряжений получаемых при расчете пружин по методике приведенной в РД 32.51-95 и с использованием объемной конечно-элементной модели в среде ANSYSWORKBENCH
- 6) Особенности напряженно-деформированного состояния витых пружин.
- 7) Сравнение расчетных напряжений с допускаемыми.
- 8) Оформление отчета по проведенным работам.

Практическое занятие №6. «Расчет на прочность и устойчивость котла цистерны»

- 1) Понятие о явлении потери устойчивости.
- 2) Требование нормативных документов по расчету котла цистерны на устойчивость.
- 3) Разработка конечно-элементной модели для расчета котла цистерны на устойчивость в пакете прикладных программ ANSYS.
- 4) Определение коэффициентов запаса от потери устойчивости при номинальной и минимально допустимой толщине элементов котла.
- 5) Повышение устойчивости котла за счет установки шпангоутов. Выбор параметров шпангоутов.
- 6) Оформление отчета по проведенным работам.

Практическое занятие №7. «Расчет на прочность рам вагонов-платформ с использованием стержневых расчетных схем»

- 1) Особенности конструкции вагонов платформ. Конструкция хребтовых и боковых балок.
- 2) Конструктивные схемы рам платформ различных моделей.
- 3) Материалы из которых изготавливаются рамы платформ и определение допускаемых напряжений.
- 4) Элементы конструкции вагона для моделирования, которых необходимо применять стержни переменного сечения.
- 5) Способы задания стержней переменного сечения в пакете прикладных программ ANSYS.
- 6) Создание конечно-элементной модели рамы платформы с использованием стержней переменного сечения.
- 7) Определение нагрузок действующих на раму платформу.
- 8) Определение напряженно-деформированного состояния рамы платформы.
- 9) Особенности напряженно-деформированного состояния рамы платформы.
- 10) Сравнение расчетных напряжений с допускаемыми.
- 11) Оформление отчета по проведенным работам.

Материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену

для очной формы обучения (7 семестр) и заочной формы обучения 5 курс

Вопросы	Индикаторы достижения компетенций
1. Основные нормативные документы, определяющие требования к проведению расчётов грузовых вагонов.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2
2. Конструкционная и допустимая скорость движения вагона. Допустимая скорость движения в кривых участках пути.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4
3. Назначение и устройство тележки 18-100 и её аналогов	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
4. Колесные пары тележек грузовых вагонов	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
5. Конструкция и материал осей колесных пар вагонов	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4
6. Конструкция и материалы колес вагонов.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-6.2.2
7. Назначение и конструкция буксовых узлов вагонов.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2
8. Основные конструктивные решения связи кузова и тележек (способы опирания вагонов, виды скользунов).	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
9. Назначение и устройство тележки 18-194-1	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
10. Назначение и устройство тележки 18-578	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
11. Назначение и устройство тележки 18-9855	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
12. Назначение и устройство тележки 18-9800	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
13. Типы трехэлементных тележек грузовых вагонов согласно ГОСТ 9246.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4 ПК-6.2.1

	ПК-6.2.2
14. Основные модели тележек грузовых вагонов.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
15. Требования к конструкции тележек грузовых вагонов. Принципиальные схемы тележек. Достоинства и недостатки 3-х элементных тележек.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4
16. Назначение рессорного подвешивания. Конструкция рессорного подвешивания тележек грузовых вагонов. Полный и расчетный прогиб.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4
17. Отличие тележек грузовых вагонов нового поколения от тележки модели 18-100.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
18. Причины забегания боковин тележек в кривой, допустимая величина и методы борьбы с данным явлением	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
19. Основные расчетные режимы для тележек грузовых вагонов.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
20. Расчетные режимы для тележек грузовых вагонов согласно ГОСТ 33211-2014.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
21. Критерии прочности при различных расчетных режимах.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
22. Нагрузки, действующие на тележку грузового вагона при первом расчетном режиме.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
23. Нагрузки, действующие на тележку грузового вагона при третьем расчетном режиме.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
24. Определение вертикальной динамической нагрузки, расчет коэффициента вертикальной динамики.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
25. Боковые нагрузки, учитываемые при расчёте тележек вагонов согласно «Норм...» и ГОСТ 33211-2014.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
26. Материалы, используемые для изготовления литых деталей тележек.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
27. Допускаемые напряжения для литых деталей тележек при первом и третьем расчетном режиме.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
28. Разработка стержневой расчетной схемы для боковой рамы тележки модели 18-100, ее преимущества и недостатки.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
29. Основные этапы расчета боковой рамы с использованием стержневой расчетной схемы в пакете прикладных программ ANSYS.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7

30. Оценка прочности при сложном напряженном состоянии. Эквивалентные напряжения по теории Мизеса.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
31. Основные этапы построения объемной конечно-элементной модели боковой рамы в пакете прикладных программ ANSYSWORKBENCH.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
32. Сравнение результатов расчета по стержневой и объемной конечно-элементным моделям.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
33. Тележки «дружественные к пути»	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2
34. Расчет колесной пары на термическое воздействие.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2
35. Назначение и устройство тележек изотермических вагонов.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
36. Назначение и устройство тележек восьмиосных вагонов	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
37. Конструкция трехосных тележек грузовых вагонов	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7

Перечень вопросов к зачету

для очной формы обучения (8 семестр) и заочной формы обучения 5 курс

Вопросы	Индикаторы достижения компетенций
1. Величины, сочетания и схемы приложения основных нагрузок при расчёте на прочность кузовов грузовых вагонов.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2
2. Особенности учёта разности высот автосцепок при определении вертикальных сил.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2
3. Особенности определения поперечных сил, действующих на вагоны в кривых при растяжении и сжатии поезда.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4
4. Определение давления на кузов вагона от сыпучего груза.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
5. Определение давления на стенки котлов цистерн от жидкостей и газов.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
6. Особенности конструирования и расчёта платформ. Конструктивные схемы.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7

7. Особенности конструирования платформ для контейнеров. Конструктивные схемы. Типоразмеры контейнеров ISO.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
8. Расчёт и конструирование полувагонов. Конструктивные схемы. Особенности расчёта торцевых стен и люков.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4
9. Особенности расчёта крытых вагонов.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4
10. Особенности конструкций цистерн. Достоинства и недостатки безрамных цистерн.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4
11. Устройство котлов цистерн. Сливные приборы с двумя и тремя степенями защиты. Коды цистерн по СМГС.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2
12. Расчёт котла на внутренне давление.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
13. Проверка котла на устойчивость под действием внешнего давления.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
14. Расчёты котлов на вертикальную нагрузку.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
15. Особенности конструкции вагонов-хопперов. Классификация выгрузочных устройств. Расчётные схемы.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4
16. Оценка напряженно-деформированного состояния узлов вагонов. Выбор допускаемых напряжений.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2
17. Порядок разработки и постановки на производство вагонов.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2
18. Основные виды и способы испытаний вагонов.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2
19. Разработать расчетную схему и определить основные нагрузки для вагона платформы модели 13-1223.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
20. Разработать расчетную схему и определить основные нагрузки для вагона платформы модели 13-1281.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
21. Разработать расчетную схему и определить основные нагрузки для полувагона модели 12-132-03.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
22. Разработать расчетную схему и определить основные нагрузки для полувагона модели 12-196-01.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
23. Разработать расчетную схему и определить основные нагрузки для крытого вагона модели 11-280.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7

24. Разработать расчетную схему и определить основные нагрузки для цистерны модели 15-1221.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
25. Разработать расчетную схему и определить основные нагрузки для цистерны модели 15-1218.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
26. Разработать расчетную схему и определить основные нагрузки для цистерны модели 15-150-04.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
27. Проверить на устойчивость при действии внешнего давления котёл цистерны модели 15-1443 после КРП. Диаметр котла 3000мм. Толщина листов: верхнего–7мм, среднего–8мм,нижнего–10мм. Расстояние между шпангоутами – 3000мм.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
28. Определить напряжения в котле цистерны 15-144 при действии расчётного и испытательного давлений.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
29. Определить напряжения в котле цистерны 15-1443 при действии расчётного и испытательного давлений.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
30. Разработать расчётную схему и определить основные нагрузки для цистерны модели 15-1229.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
31. Разработать расчётную схему и определить основные нагрузки для хоппера модели 19-1217.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
32. Разработать расчётную схему и определить основные нагрузки для хоппера модели 19-187-01.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
33. Разработать расчётную схему и определить основные нагрузки для вагона автомобилевоза 11-1291.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
34. Разработать расчётную схему и определить основные нагрузки для цистерны 15-195.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
35. Разработать расчётную схему и определить основные нагрузки для цистерны 15-566.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7

Курсовой проект/работа

План написания курсового проекта, требования к его оформлению и описание процедуры защиты приведены в Методических указаниях по выполнению курсового проекта.

Перечень тем курсовых проектов

Разработка конструкции полувагона
 Разработка конструкции вагона-цистерны
 Разработка конструкции вагона-хоппера
 Разработка конструкции вагона-платформы
 Разработка конструкции крытого вагона

Перечень вопросов к защите курсового проекта/работы

Вопросы	Индикаторы достижения компетенций
1. Типы трехэлементных тележек грузовых вагонов согласно ГОСТ 9246.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4
2. Основные модели тележек грузовых вагонов.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2
3. Отличие тележек грузовых вагонов нового поколения от тележки модели 18-100.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
4. Основные расчетные режимы для тележек грузовых вагонов.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-6.2.2
5. Нагрузки, действующие на тележку грузового вагона при первом расчетном режиме.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
6. Нагрузки, действующие на тележку грузового вагона при третьем расчетном режиме.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
7. Определение вертикальной динамической нагрузки, расчет коэффициента вертикальной динамики.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
8. Материалы, используемые для изготовления литых деталей тележек.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2
9. Допускаемые напряжения для литых деталей тележек при первом и третьем расчетном режиме.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2
10. Разработка стержневой расчетной схемы для боковой рамы тележки модели 18-100, ее преимущества и недостатки.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
11. Основные этапы расчета боковой рамы с использованием стержневой расчетной схемы в пакете прикладных программ ANSYS.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
12. Оценка прочности при сложном напряженном состоянии. Эквивалентные напряжения по теории Мизеса.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
13. Основные этапы построения объемной конечно-элементной модели боковой рамы в пакете прикладных программ ANSYSWORKBENCH.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7 ПК-5.3.4 ПК-6.2.1 ПК-6.2.2
14. Сравнение результатов расчета по стержневой и объемной конечно-элементным моделям.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7
15. Тележки «дружественные к пути»	ПК-2.1.2 ПК-4.1.7

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблицах 3.1 и 3.2.

Т а б л и ц а 3.1

Для очной формы обучения (7 семестр),
для заочной формы обучения (5 курс).

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторная работа №1.	Соответствие методике выполнения	Соответствует	2
			Не соответствует	0
		Срок выполнения и защиты работы	В срок	2
			Работа выполнена и защищена с опозданием менее чем на 2 недели	1
			Работа выполнена и защищена с опозданием на 2 недели и более	0
		Правильность ответа на вопросы	Получены правильные ответы на вопросы	4
			Получены частично правильные ответы	1
			Получены неправильные ответы	0
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу		8
2	Лабораторная работа №2.	Соответствие методике выполнения	Соответствует	2
			Не соответствует	0
		Срок выполнения и защиты работы	В срок	2
			Работа выполнена и защищена с опозданием менее чем на 2 недели	1
			Работа выполнена и защищена с опозданием на 2 недели и более	0
		Правильность ответа на вопросы	Получены правильные ответы на вопросы	4
			Получены частично правильные ответы	1
			Получены неправильные ответы	0
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу		8
3	Лабораторная работа №3.	Соответствие методике выполнения	Соответствует	2
			Не соответствует	0
		Срок выполнения и	В срок	2

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		защиты работы	Работа выполнена и защищена с опозданием менее чем на 2 недели	1
			Работа выполнена и защищена с опозданием на 2 недели и более	0
		Правильность ответа на вопросы	Получены правильные ответы на вопросы	5
			Получены частично правильные ответы	1
			Получены неправильные ответы	0
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу		9
6	Практическое задание №1.	Соответствие методике выполнения	Соответствует	2
			Не соответствует	0
		Срок выполнения и защиты работы	В течение занятия	2
			Работа выполнена и защищена с опозданием	0
		Правильность ответа на вопросы	Получены правильные ответы на вопросы	5
			Получены частично правильные ответы	2
			Получены неправильные ответы	0
		Итого максимальное количество баллов за практическое задание		9
7	Практическое задание №2.	Соответствие методике выполнения	Соответствует	2
			Не соответствует	0
		Срок выполнения и защиты работы	В течение занятия	2
			Работа выполнена и защищена с опозданием	0
		Правильность ответа на вопросы	Получены правильные ответы на вопросы	5
			Получены частично правильные ответы	3
			Получены неправильные ответы	0
		Итого максимальное количество баллов за практическое задание		9
8	Практическое задание №3.	Соответствие методике выполнения	Соответствует	2
			Не соответствует	0
		Срок выполнения и защиты работы	В течение занятия	2
			Работа выполнена и защищена с опозданием	0
		Правильность ответа на вопросы	Получены правильные ответы на вопросы	5
			Получены частично правильные ответы	3
			Получены неправильные ответы	0
		Итого максимальное количество баллов за практическое задание		9
9	Практическое задание №4.	Соответствие методике выполнения	Соответствует	2
			Не соответствует	0
		Срок выполнения и защиты работы	В течение занятия	2
			Работа выполнена и защищена с опозданием	0
		Правильность ответа на вопросы	Получены правильные ответы на вопросы	5
			Получены правильные ответы на вопросы	5

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			Получены частично правильные ответы	3
			Получены неправильные ответы	0
		Итого максимальное количество баллов за практическое задание		9
10	Практическое задание №5	Соответствие методике выполнения	Соответствует	2
			Не соответствует	0
		Срок выполнения и защиты работы	В течение занятия	2
			Работа выполнена и защищена с опозданием	0
		Правильность ответа на вопросы	Получены правильные ответы на вопросы	5
			Получены частично правильные ответы	3
			Получены неправильные ответы	0
		Итого максимальное количество баллов за практическое задание		9
	ИТОГО максимальное количество баллов			70

Т а б л и ц а 3.2

Для очной формы обучения (8 семестр),
для заочной формы обучения (5 курс)

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
7	Практическое задание №6.	Соответствие методике выполнения	Соответствует	5
			Не соответствует	0
		Срок выполнения и защиты работы	В течение занятия	5
			Работа выполнена и защищена с опозданием	0
		Правильность ответа на вопросы	Получены правильные ответы на вопросы	13
			Получены частично правильные ответы	3
			Получены неправильные ответы	0
		Итого максимальное количество баллов за практическое задание		23
8	Практическое задание №7.	Соответствие методике выполнения	Соответствует	5
			Не соответствует	0
		Срок выполнения и защиты работы	В течение занятия	5
			Работа выполнена и защищена с опозданием	0
		Правильность ответа на вопросы	Получены правильные ответы на вопросы	13
			Получены частично правильные ответы	3

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
3	Тестовое задание №1		Получены неправильные ответы	0
			Итого максимальное количество баллов за практическое задание	23
		Правильность ответа	Получен правильный ответ на вопрос	0,5
			Получен неправильный ответ на вопрос	0
		Итого максимальное количество баллов за тестовое задание		24
	ИТОГО максимальное количество баллов			70

Показатели, критерии и шкала оценивания курсового проекта приведены в таблице 3.3.

Т а б л и ц а 3.3

Для очной формы обучения (8 семестр),
для заочной формы обучения (5 курс)

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Пояснительная записка к курсовому проекту	1. Соответствие исходных данных выданному заданию	Соответствует	5
			Не соответствует	0
		2. Правильность выполнения расчетов	Расчеты выполнены без ошибок	30
			Расчеты выполнены с незначительными ошибками, не повлиявшими на конечные выводы	15
			Расчеты выполнены с принципиальными ошибками, повлиявшими на конечные выводы	0
		3. Полнота выполнения расчетов.	Расчеты выполнены в полном объеме	15
			Расчеты выполнены в неполном объеме	0
Итого максимальное количество баллов по п.1.				50
2	Графические материалы	Срок выполнения	Выполнены в срок	20
			Выполнены с опозданием не более 2-х недель	10
			Выполнен с опозданием более чем на 2 недели	0
Итого максимальное количество баллов по п.2.				20
ИТОГО максимальное количество баллов				70

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1, 4.2.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1

Для очной формы обучения 7 семестр, для заочной формы обучения (5 курс)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Лабораторные работы 1-3, практические задания 1-5	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 2 Допуск к экзамену ≥ 40 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к экзамену	30	— получены полные ответы на вопросы – 25 - 30 баллов; — получены достаточно полные ответы на вопросы – 20-24 балла; — получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-20 баллов; — не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0 – 10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Т а б л и ц а 4.2

Для очной формы обучения 8 семестр, для заочной формы обучения (5 курс)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Практические задания 6-7, тестовое задание №1.	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3 Допуск к зачету ≥ 40 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	– получены полные ответы на вопросы – 25 - 30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20-24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-20 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0 – 10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Формирование рейтинговой оценки выполнения курсового проекта

Т а б л и ц а 4.3

для очной формы обучения (8 семестр) и заочной формы обучения (5 курс)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Курсовой проект	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 6 Допуск к защите курсового проекта > 40 баллов
2. Промежуточная аттестация	Защита курсового проекта	30	– получены полные ответы на вопросы – 23-30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 17-22 баллов; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 10-16 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Разработчик оценочных материалов,
Старший преподаватель
кафедры «Вагоны и
вагонное хозяйство»

И.В.Федоров

«11» 04 2023 г.