

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.04 «МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА»  
для специальности*

*23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»*

*по специализации*

*«Электрический транспорт железных дорог»*

Санкт-Петербург  
2023

**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

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции</b>
<i>ПК-2. Организация выполнения работ на участке производства по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов</i>		
<i>ПК-2.1.2 Знает конструктивные особенности, принцип работы и правила эксплуатации приборов, оборудования, механизмов и узлов железнодорожного подвижного состава</i>	<i>Обучающийся знает: - назначение, основные параметры, принципы работы упругого рессорного подвешивания электрического подвижного состава; - виды колебаний подвижного состава, их возбудители, принципы описания колебаний, конструктивные особенности гашения колебаний, принципы выбора параметров гасителей колебаний; - основные факторы, затрудняющие движение экипажа в кривой и способы их устранения, положение экипажа в кривой, силы, действующие на колесные пары при различных положениях экипажа в кривой; - конструктивные особенности, принцип работы и правила эксплуатации тягового привода электрического подвижного состава различных классов; - конструктивные особенности электрического подвижного состава для эффективного использования его сцепного веса;</i>	<i>Вопросы к зачёту 1-5; Курсовая работа; Лабораторные работы 1-5; Практические работы 1-3.</i>
<i>ПК-4. Проведение технических и практических занятий с работниками локомотивных бригад</i>		
<i>ПК-4.1.3 Знает</i>	<i>Обучающийся знает:</i>	<i>Вопросы к зачёту 1-</i>

<p><i>устройство и правила эксплуатации локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий, их индивидуальные конструктивные особенности, в том числе в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</i></p>	<p>- правила эксплуатации электроподвижного состава при движении в кривой, обеспечивающие безопасность движения в кривой;</p> <p>- устройство и классификацию конструкций механической части электроподвижного состава;</p> <p>- устройство и правила эксплуатации локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий, их индивидуальные конструктивные особенности в части устройства тележек электроподвижного состава;</p> <p>- устройство и правила эксплуатации локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий, их индивидуальные конструктивные особенности в части устройства буксовых узлов электроподвижного состава;</p> <p>- устройство и правила эксплуатации локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий, их индивидуальные конструктивные особенности в части устройства колесных пар электроподвижного состава;</p> <p>- устройство и правила эксплуатации локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий, их индивидуальные конструктивные особенности в части устройства сцепного (автосцепного) оборудования электроподвижного состава;</p> <p>- основы расчетов деталей механической части.</p>	<p>7; Курсовой проект; Лабораторные работы 5-10; Практические работы 4-11.</p>
---	---	--

Т а б л и ц а 2.2

Для заочной формы обучения

<p><b>Индикатор достижения компетенции</b></p>	<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p>	<p><b>Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции</b></p>
<p><i>ПК-2. Организация выполнения работ на участке производства по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов</i></p>		
<p><i>ПК-2.1.2 Знает конструктивные особенности, принцип работы и правила эксплуатации приборов, оборудования, механизмов и узлов</i></p>	<p><i>Обучающийся знает:</i></p> <p>- назначение, основные параметры, принципы работы упругого рессорного подвешивания электрического подвижного состава;</p> <p>- виды колебаний подвижного состава, их возбудители, принципы описания колебаний, конструктивные особенности гашения колебаний, принципы выбора параметров гасителей колебаний;</p>	<p><i>Вопросы к зачёту 1-5; Курсовая работа; Лабораторные работы 1-5; Практические работы 1-3.</i></p>

<p><i>железнодорожного подвижного состава</i></p>	<p><i>- основные факторы, затрудняющие движение экипажа в кривой и способы их устранения, положение экипажа в кривой, силы, действующие на колесные пары при различных положениях экипажа в кривой;</i></p> <p><i>- конструктивные особенности, принцип работы и правила эксплуатации тягового привода электрического подвижного состава различных классов;</i></p> <p><i>- конструктивные особенности электрического подвижного состава для эффективного использования его сцепного веса;</i></p>	
<p><i>ПК-4. Проведение технических и практических занятий с работниками локомотивных бригад</i></p>		
<p><i>ПК-4.1.3 Знает устройство и правила эксплуатации локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий, их индивидуальные конструктивные особенности, в том числе в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</i></p>	<p><i>Обучающийся знает:</i></p> <p><i>- правила эксплуатации электроподвижного состава при движении в кривой, обеспечивающие безопасность движения в кривой;</i></p> <p><i>- устройство и классификацию конструкций механической части электроподвижного состава;</i></p> <p><i>- устройство и правила эксплуатации локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий, их индивидуальные конструктивные особенности в части устройства тележек электроподвижного состава;</i></p> <p><i>- устройство и правила эксплуатации локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий, их индивидуальные конструктивные особенности в части устройства буксовых узлов электроподвижного состава;</i></p> <p><i>- устройство и правила эксплуатации локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий, их индивидуальные конструктивные особенности в части устройства колесных пар электроподвижного состава;</i></p> <p><i>- устройство и правила эксплуатации локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий, их индивидуальные конструктивные особенности в части устройства сцепного (автосцепного) оборудования электроподвижного состава;</i></p> <p><i>- основы расчетов деталей механической части.</i></p>	<p><i>Вопросы к зачёту 1-7;</i></p> <p><i>Курсовой проект;</i></p> <p><i>Лабораторные работы 5-10;</i></p> <p><i>Практические работы 4-11.</i></p>

### **Материалы для текущего контроля**

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

1. Выполнить практические занятия №1-11;
2. Выполнить лабораторные работы №1-10;
3. Пройти 12 тестов по соответствующим разделам дисциплины.

Задания и тесты 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 – ВЛИЯНИЕ РЕССОРНОГО ПОДВЕШИВАНИЯ НА ВЕРТИКАЛЬНУЮ ДИНАМИКУ ЭКИПАЖА.*

1. Определить величины критической скорости.
2. Построить графическую зависимость  $P_{дин}=f(V)$  для экипажа с рессорным подвешиванием и без него.
3. Построить графическую зависимость  $P_{дин}=f(L_{нер})$  при  $V=V_{констр}$ .
4. Вычислить  $\mu, k, w, V_{кр}, \beta$ .
5. Вычислить  $P_{дин}$  для экипажа с гасителем колебаний в системе одноярусного рессорного подвешивания при  $V_{кр}$ .
6. Построить графическую зависимость  $P_{дин}=f(wt)$  при критической скорости –  $V_{кр}$ , на графике показать период колебаний  $T$  в резонансном режиме.
7. Сравнить вычисленные по программе  $P_{дин}$  с  $P_{дин}$  при критической скорости и отсутствии гасителей колебаний.

*Лабораторная работа №2 – ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ НАЧАЛА ОПРОКИДЫВАНИЯ ЭКИПАЖА ПРИ ДВИЖЕНИИ В КРИВОЙ.*

1. Построить графические зависимости:  $V=f(R)$  при наличии возвышения внешнего рельса ( $h=var$ ), и при отсутствии возвышения внешнего рельса ( $h=0$ ).
2. Построить графические зависимости  $V=f(R)$  при изменении величины статического прогиба рессорного подвешивания  $Z_{ст}$ .
3. Построить графические зависимости  $V=f(R)$  для разных значений высоты центра тяжести надрессорного строения от верхней плоскости рессорного подвешивания  $h_T$ .
4. Определить угол наклона надрессорного строения  $\varphi$ .
5. Определить максимально допустимый угол наклона надрессорного строения  $[\varphi]_{MAX}$ .
6. Определить отклонение точки А от её среднего положения.
7. Определить скорость начала опрокидывания экипажа  $V_{опр}$  без учёта возвышения наружного рельса ( $h=0$ ) и  $V_{опрвоз}$  с учётом возвышения наружного рельса ( $h \neq 0$ ).

*Лабораторная работа №3 – ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ СХОДА ЭКИПАЖА С РЕЛЬСОВ ИЗ-ЗА БОКОВОГО ОТЖАТИЯ ВНЕШНЕГО РЕЛЬСА.*

1. Построить графические зависимости:  $Y_n=f(V), V_{cx}=f(B), Y_n=f(B), V_{cx}=f(R)$  при наличии возвышения внешнего рельса ( $h \neq 0$ ), и при отсутствии возвышения внешнего рельса ( $h=0$ ).
2. По заданной величине направляющего усилия  $Y_n$  определить соответствующую скорость движения  $V$  при наличии возвышения внешнего рельса ( $h \neq 0$ ), и при отсутствии возвышения внешнего рельса ( $h=0$ ).
3. По величине направляющего усилия  $Y_n=90$  кН определить скорость схода  $V_{cx}$  экипажа с рельсов при наличии возвышения внешнего рельса ( $h \neq 0$ ), и при отсутствии возвышения внешнего рельса ( $h=0$ ).

*Лабораторная работа №4 – ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ СХОДА ЭКИПАЖА С РЕЛЬСОВ ВСЛЕДСТВИЕ ВЫПОЛЗАНИЯ ГРЕБНЯ БАНДАЖА НАБЕГАЮЩЕГО КОЛЕСА НА ПОВЕРХНОСТЬ ГОЛОВКИ ВНЕШНЕГО РЕЛЬСА.*

1. Построить графические зависимости:  $Y_n=f(V)$ ,  $V_{cx}=f(B)$ ,  $V_{cx}=f(K_p)$ ,  $V_{cx}=f(R)$ ,  $V_{cx}=f(h_c)$  при наличии возвышения внешнего рельса ( $h \neq 0$ ), и при отсутствии возвышения внешнего рельса ( $h=0$ ).
2. Определить, при каких значениях  $h_c$  и  $K_p$  скорость схода  $V_{cx}$  становится положительной (т.е. действительной) при наличии возвышения внешнего рельса ( $h \neq 0$ ), и при отсутствии возвышения внешнего рельса ( $h=0$ ).
3. Определить направляющее усилие  $Y_n$  при  $V_{cx}$  и  $V_{cx}$  при наличии возвышения внешнего рельса ( $h \neq 0$ ), и при отсутствии возвышения внешнего рельса ( $h=0$ ).

*Лабораторная работа №5 – ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ НАЧАЛА ХОРДОВОГО ПОЛОЖЕНИЯ ЭКИПАЖА В КРИВОЙ.*

1. Построить графические зависимости:  $V_{min}(B)$  для разных значений  $R$  и  $V_{min}(R)$  при разных значениях  $h_v$  (от  $h=0$  до  $h=0,15$ ).
2. Определить направляющее усилие  $Y_{n2}$  при наличии возвышения внешнего рельса ( $h \neq 0$ ), и при отсутствии возвышения внешнего рельса ( $h=0$ ).
3. Определить скорость начала хордового положения экипажа в кривой  $V_{MINXII}$  при наличии возвышения внешнего рельса ( $h \neq 0$ ), и при отсутствии возвышения внешнего рельса ( $h=0$ ).

*Лабораторная работа №6 – ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИИ ОСИ КОЛЕСНОЙ ПАРЫ С ИЗМЕРЕНИЕ УГЛОВ ЗАКРУЧИВАНИЯ.*

1. Определить модуля сдвига материала при кручении.
2. Сравнить экспериментальные значения с теоретическими значениями.

*Лабораторная работа №7 – ИССЛЕДОВАНИЕ НОРМАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПО СЕЧЕНИЮ ШКВОРНЕВОЙ БАЛКИ.*

1. Определить прогиб балки в точке приложения силы.
2. Определить нормальные и касательные напряжения в заданном поперечном сечении.
3. Сравнить экспериментальные значения с теоретическими значениями.

*Лабораторная работа №8 – ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЦЕНТРА ИЗГИБА ШКВОРНЕВОЙ БАЛКИ НЕЗАМКНУТОГО ПРОФИЛЯ.*

1. Экспериментальная проверка расчетной формулы для определения центра изгиба.
2. Проверка справедливости закона распределения секторальных нормальных напряжений при стесненном кручении.

*Лабораторная работа №9 – ИССЛЕДОВАНИЕ БОКОВИНЫ РАМЫ ТЕЛЕЖКИ КАК СТАТИСТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМОЙ СИСТЕМЫ.*

1. Изучение характера распределения напряжений в зоне расположения концентрата и в зоне удаленной от него.
2. Определение коэффициента концентрации.

*Лабораторная работа №10 – ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ УПРУГОГО ПОДВЕШИВАНИЯ В ВИДЕ ВИТЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ УПРУГИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПЕРВИЧНОМ ПОДВЕШИВАНИИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА.*

1. Определение жесткости различных витых цилиндрических пружин.
2. Определение жесткостей последовательно и параллельно соединенных пружин.
3. Сравнение полученных значений с результатом теоретических расчетов.

#### Перечень и содержание практических занятий

#### **Перечень тем практических занятий:**

**Практическое занятие 1.** Принципиальная схема тягового привода 1 класса.

**Практическое занятие 2 (6 часа).** Силы, возникающие в приводе первого класса при работе тягового двигателя.

**Практическое занятие 3 (6 часа).** Вертикальная динамика привода 1 класса.

**Практическое занятие 4.** Расчетная схема рамы тележки. Характеристики опасного сечения.

**Практическое занятие 5.** Весовая нагрузка рамы тележки. Напряжения в опасном сечении от весовой нагрузки.

**Практическое занятие 6.** Силы, действующие на раму тележки при движении в кривой. Напряжения в опасном сечении рамы при движении в кривой.

**Практическое занятие 7.** Силы, действующие на раму тележки при работе двигателей в тяговом режиме. Напряжения в опасном сечении рамы от системы сил, действующих в тяговом режиме.

**Практическое занятие 8.** Кососимметричная нагрузка рамы тележки.

**Практическое занятие 9.** Напряжения в опасном сечении рамы тележки от вертикальной динамической нагрузки. Запас прочности в опасном сечении при наиболее неблагоприятных сочетаниях нагрузок.

**Практическое занятие 10.** Напряжение от условной статической нагрузки. Приведенное амплитудное напряжение расчетного цикла.

**Практическое занятие 11.** Оценка усталостной прочности рамы тележки.

Содержание практических занятий приведено в методических указаниях к практическим занятиям и в соответствующих разделах дисциплины в СДО.

#### Тестовые задания

При изучении дисциплины предусмотрено выполнение пяти тестовых заданий по следующим темам:

1. Рессорное подвешивание.
2. Колебания электрического подвижного состава.
3. Движение электрического подвижного состава в кривых.
4. Динамика тягового привода электрического подвижного состава,
5. Использование сцепного веса электрического подвижного состава.
6. Общие сведения о конструкциях механической части электроподвижного состава,
7. Тележки электроподвижного состава.
8. Рессорное подвешивание электроподвижного состава.
9. Буксовые узлы электроподвижного состава.
10. Колесные пары электроподвижного состава.
11. Сцепное (автосцепное) оборудование электроподвижного состава.
12. Основы расчетов деталей механической части.

В СДО разделе самостоятельная работа дисциплины приведены обучающие тесты по всем указанным темам. Количество попыток ответа на вопросы обучающего теста не ограничено.

#### **Материалы для промежуточной аттестации**

##### Перечень вопросов к зачёту

для очной формы обучения (Модуль 1, 2) и заочной формы обучения Модуль 1

<b>Вопросы</b>	<b>Индикаторы</b>
----------------	-------------------

	<b>достижения компетенций</b>
<p>1. Рессорное подвешивание:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение рессорного подвешивания и его основные элементы;</li> <li>- основные параметры рессорного подвешивания;</li> <li>- действительные и эквивалентные точки подвешивания;</li> <li>- эквивалентная жесткость систем;</li> <li>- центр упругости рессорного подвешивания.</li> </ul>	ПК-2.1.2
<p>2. Колебания электрического подвижного состава:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды колебаний и их взаимосвязь;</li> <li>- возбудители колебаний;</li> <li>- свободные вертикальные колебания экипажа одноярусным и двухъярусным рессорным подвешиванием;</li> <li>- вынужденные вертикальные колебания экипажа с одноярусным и двухъярусным рессорным подвешиванием;</li> <li>- гашение колебаний. Вертикальные колебания ЭПС с учетом сил сопротивления в системе рессорного подвешивания;</li> <li>- выбор необходимой силы сопротивления гасителя колебаний в системе рессорного подвешивания.</li> </ul>	ПК-2.1.2
<p>3. Движение электрического подвижного состава в кривых</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные факторы, затрудняющие движение экипажа в кривой, и способы их устранения;</li> <li>- изображение положения экипажа в кривой;</li> <li>- максимальная база экипажа;</li> <li>- понятие о центре поворота экипажа при его движении по кривой;</li> <li>- положения экипажа при его движении в кривой;</li> <li>- силы, действующие на колесные пары при различных положениях экипажа в кривой;</li> <li>- безопасность движения экипажа в кривой;</li> <li>- «всползание» направляющего колеса на поверхность головки внешнего рельса;</li> <li>- сход экипажа с рельсов из-за бокового отжатия внешнего рельса;</li> <li>- опрокидывание экипажей в кривых.</li> </ul>	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3
<p>4. Динамика тягового привода электрического подвижного состава:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие сведения о тяговом приводе;</li> <li>- силы, возникающие в приводе 1 класса при работе тягового двигателя;</li> <li>- динамика привода Г класса;</li> <li>- силы, возникающие при работе тягового привода II класса;</li> <li>- динамика тягового привода II класса без учета вертикального перемещения подрессоренных масс тележки;</li> <li>- силы, возникающие при работе тягового привода III класса;</li> <li>- передаточное число и передаточное отношение тягового привода;</li> <li>- степень совершенства тягового привода II класса по передаточному отношению.</li> </ul>	ПК-2.1.2
<p>5. Использование сцепного веса электрического подвижного состава:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разгрузка движущих колесных пар;</li> <li>- коэффициент использования сцепного веса локомотива;</li> <li>- применение метода внешних сил при расчете использования сцепного веса локомотива;</li> <li>- разгрузка движущих колесных пар и коэффициент использования сцепного веса локомотивов со статически неопределимой системой</li> </ul>	ПК-2.1.2

<p>рессорного подвешивания;  - коэффициент использования сцепного веса электровозов различных конструкций;  - боксование движущих колесных пар ЭПС.</p>	
---	--

Перечень вопросов к экзамену  
для очной формы обучения (Модуль 3) и заочной формы обучения Модуль 2

<b>Вопросы</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
<p>1. Общие сведения о конструкциях механической части электроподвижного состава:  - устройство и классификация конструкций механической части электроподвижного состава;  - понятие об осевых формулах;  - основные узлы механической части электроподвижного состава;  - типы кузовов;  - главные рамы локомотивов</p>	ПК-4.1.3
<p>2. Тележки электроподвижного состава  - устройство тележек;  - типы рам тележек;  - устройства связей между рамой тележки и рамой кузова;  - устройства связей между колесными парами и рамой тележки;  - устройство тягового привода;  - тормозные устройства.</p>	ПК-4.1.3
<p>3. Рессорное подвешивание электроподвижного состава:  - принципы разделения масс;  - листовые рессоры;  - пружины;  - пневморессоры особенности их работы;  - гасители колебаний.</p>	ПК-4.1.3
<p>4. Буксовые узлы электроподвижного состава:  - классификация буксовых узлов;  - устройство буксового узла;  - преимущества и недостатки конструкций буксовых узлов.</p>	ПК-4.1.3
<p>5. Колесные пары электроподвижного состава:  - типы колесных пар;  - классификация колесных пар;  - конструктивное исполнение колесных пар.</p>	ПК-4.1.3
<p>6. Сцепное (автосцепное) оборудование электроподвижного состава:  - классификация автосцепных устройств, устройство автосцепки СА-3 и СА-3м;  - сцепные устройства нежесткого, жесткого и полужесткого типа;  - поглощающие аппараты.</p>	ПК-4.1.3
<p>7. Основы расчетов деталей механической части:  - расчет нагрузок несущих деталей механической части электроподвижного состава;  - методы расчетов на усталостную прочность.</p>	ПК-4.1.3

Примерный план написания курсового проекта/работы, требования к его/ее оформлению и описание процедуры защиты приведены в Методических указаниях по выполнению курсового проекта.

Перечень тем курсовых проектов/работ

1. Вертикальная динамика тягового привода 1 класса (опорно-осевой);
2. Прочность и выносливость рамы двухосной тележки.

Перечень вопросов к защите курсовой работы

Для очной формы обучения Модуль 2 и заочной формы обучения Модуль 1

<b>Вопросы</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
1. Принципиальная схема тягового привода 1 класса	ПК-2.1.2
2. Силы, возникающие в приводе первого класса при работе тягового двигателя	ПК-2.1.2
3. Вертикальная динамика привода 1 класса	ПК-2.1.2

Перечень вопросов к защите курсового проекта

Для очной формы обучения Модуль 3 и заочной формы обучения Модуль 2

<b>Вопросы</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
1. Расчетная схема рамы тележки. Характеристики опасного сечения.	ПК-4.1.3
2. Весовая нагрузка рамы тележки. Напряжения в опасном сечении от весовой нагрузки.	ПК-4.1.3
3. Силы, действующие на раму тележки при движении в кривой. Напряжения в опасном сечении рамы при движении в кривой.	ПК-4.1.3
4. Силы, действующие на раму тележки при работе двигателей в тяговом режиме. Напряжения в опасном сечении рамы от системы сил, действующих в тяговом режиме.	ПК-4.1.3
5. Кососимметричная нагрузка рамы тележки.	ПК-4.1.3
6. Напряжения в опасном сечении рамы тележки от вертикальной динамической нагрузки. Запас прочности в опасном сечении при наиболее неблагоприятных сочетаниях нагрузок.	ПК-4.1.3
7. Напряжение от условной статической нагрузки. Приведенное амплитудное напряжение расчетного цикла.	ПК-4.1.3
8. Оценка усталостной прочности рамы тележки.	ПК-4.1.3

**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 3.1-3.3.

Т а б л и ц а 3.1

Для очной формы обучения Модуль 1 и заочной формы обучения Модуль 1

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Выполнение тестов по разделам дисциплины №1-3 (3 шт.)	Своевременность и оценка тестирования	Не ниже 80% в срок до начала сессии	5
			Не ниже 70% в срок до начала сессии	4
			Менее 70% или в срок после начала сессии, но не ниже 60%	3
		Итого максимальное количество баллов за один тест		
<b>Итого максимальное количество баллов за тесты</b>				<b>15</b>
2	Выполнение лабораторных работ №1-5 (5 шт.)	Наличие заготовки	Присутствует	1
			Отсутствует	0
		Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	2
			Получены частично правильные ответы	1
			Получены неправильные ответы	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	4
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работы выполнена в срок	2
			Работа выполнена с опозданием на 1 неделю	1
			Работа выполнена с опозданием на 2 недели и более	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	2
Выводы носят формальный характер	1			
Итого максимальное количество баллов за одну работу				11
<b>Итого максимальное количество баллов за лабораторные работы</b>				<b>55</b>
<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>				<b>70</b>

Т а б л и ц а 3.2

Для очной формы обучения Модуль 2 и заочной формы обучения Модуль 1

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
-------	---	-----------------------	---------------------	------------------

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Выполнение тестов по разделам дисциплины №4-5 (2 шт.)	Своевременность и оценка тестирования	Не ниже 80% в срок до начала сессии	5
			Не ниже 70% в срок до начала сессии	4
			Менее 70% или в срок после начала сессии, но не ниже 60%	3
		Итого максимальное количество баллов за один тест		
<b>Итого максимальное количество баллов за тесты</b>				<b>10</b>
2	Выполнение практических работ №1-3 (3 шт.)	Своевременность и качество выполнения	Работа выполнена без ошибок до начала сессии	20
			Работа выполнена без ошибок после начала сессии	15
		Итого максимальное количество баллов за одну работу		
<b>Итого максимальное количество баллов за лабораторные работы</b>				<b>60</b>
<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>				<b>70</b>

Т а б л и ц а 3.3

Для очной формы обучения Модуль 3 и заочной формы обучения Модуль 2

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Выполнение тестов по разделам дисциплины №6-12 (7 шт.)	Своевременность и оценка тестирования	Не ниже 80% в срок до начала сессии	3
			Не ниже 70% в срок до начала сессии	2
			Менее 70% или в срок после начала сессии, но не ниже 60%	1
		Итого максимальное количество баллов за один тест		
<b>Итого максимальное количество баллов за тесты</b>				<b>21</b>
2	Выполнение лабораторных работ №6-10 (5 шт.)	Наличие заготовки	Присутствует	0,5
			Отсутствует	0
		Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	1
			Получены частично правильные ответы	0,5
			Получены неправильные ответы	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	2
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работы выполнена в срок	1
Работа выполнена с опозданием на 1 неделю	0,5			

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания	
			Работа выполнена с опозданием на 2 недели и более	0	
			Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	0,5
				Выводы носят формальный характер	0
			Итого максимальное количество баллов за одну работу	5	
<b>Итого максимальное количество баллов за лабораторные работы</b>				<b>25</b>	
3	Выполнение практических работ №4-11 (8 шт.)	Своевременность и качество выполнения	Работа выполнена без ошибок до начала сессии	3	
			Работа выполнена без ошибок после начала сессии	2	
		Итого максимальное количество баллов за одну работу	3		
<b>Итого максимальное количество баллов за практические работы</b>				<b>24</b>	
<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>				<b>70</b>	

3.4. Показатели, критерии и шкала оценивания курсовой работы приведены в таблице

Т а б л и ц а 3.4

Для очной формы обучения Модуль 2 и для заочной формы обучения Модуль 1

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Пояснительная записка к курсовой работе	Соответствие исходных данных выданному заданию	Соответствуют	5
			Не соответствуют	0
		Обоснованность принятых технических, технологических и организационных решений, подтвержденная соответствующими расчётами	Все принятые решения обоснованы	20
			Принятые решения частично обоснованы	10
			Принятые решения не обоснованы	0
		Использование современных методов проектирования	Использованы	5
			Не использованы	0
		Использование современного программного обеспечения	Использовано	5
			Не использовано	0
		<b>Итого максимальное количество баллов по п.1</b>		

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
2	Графические материалы	Соответствие разработанных чертежей пояснительной записки	Соответствует	10
			Не соответствует	0
		Соответствие разработанных чертежей требованиям ГОСТ	Соответствует	15
			Не соответствует	0
		Использование современных средств автоматизации проектирования	Использовано	10
			Не использовано	0
Итого максимальное количество баллов по п.1				35
<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>				<b>70</b>

Показатели, критерии и шкала оценивания курсового проекта приведены в таблице 3.5.

Т а б л и ц а 3.5

Для очной формы обучения Модуль 3 и для заочной формы обучения Модуль 2

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Пояснительная записка к курсовому проекту	Соответствие исходных данных выданному заданию	Соответствуют	5
			Не соответствуют	0
		Обоснованность принятых технических, технологических и организационных решений, подтвержденная соответствующими расчётами	Все принятые решения обоснованы	20
			Принятые решения частично обоснованы	10
			Принятые решения не обоснованы	0
		Использование современных методов проектирования	Использованы	5
			Не использованы	0
		Использование современного программного обеспечения	Использовано	5
			Не использовано	0
		<b>Итого максимальное количество баллов по п.1</b>		
2	Графические материалы	Соответствие разработанных чертежей пояснительной записки	Соответствует	10
			Не соответствует	0

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		Соответствие разработанных чертежей требованиям ГОСТ	Соответствует	15
			Не соответствует	0
		Использование современных средств автоматизации проектирования	Использовано	10
			Не использовано	0
Итого максимальное количество баллов по п.1				35
<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>				<b>70</b>

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1 – 4.5.

#### Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1

Для очной формы обучения Модуль 1 и заочной формы обучения Модуль 1

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	1. Выполнение тестов по разделам дисциплины №1-3; 2. Выполнение лабораторных работ №1-5	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к зачету $\geq 50$ баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачёту	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...19 баллов; - не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
<b>3. Итоговая оценка</b>	«зачтено» – 60-100 баллов «не зачтено» – менее 59 баллов (вкл.)		

Т а б л и ц а 4.2

Для очной формы обучения Модуль 2 и заочной формы обучения Модуль 1

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	1. Выполнение тестов по разделам дисциплины №4-5; 2. Выполнение практических работ №1-3	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.2 Допуск к зачету $\geq 50$ баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачёту	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...19 баллов; - не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
<b>3. Итоговая оценка</b>	«зачтено» – 60-100 баллов «не зачтено» – менее 59 баллов (вкл.)		

Т а б л и ц а 4.3

Для очной формы обучения Модуль 3 и заочной формы обучения Модуль 2

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	1. Выполнение тестов по разделам дисциплины №6-12; 2. Выполнение лабораторных работ №6-10; 3. Выполнение практических работ №4-11;	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.3 Допуск к экзамену $\geq 50$ 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...19 баллов; - не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
<b>3. Итоговая оценка</b>	«Отлично» – 86 – 100 баллов «Хорошо» – 75 – 85 баллов «Удовлетворительно» – 60 – 74 баллов «Неудовлетворительно» – менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения экзамена/зачета осуществляется в форме устного ответа на вопросы билета. Билет на экзамен/зачет содержит вопросы из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2.

### Формирование рейтинговой оценки выполнения курсовой работы

Т а б л и ц а 4.4

Для очной формы обучения Модуль 2 и для заочной формы обучения Модуль 1

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Курсовая работа	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.4 Допуск к защите курсовой работы $\geq 45$ баллов
2. Промежуточная аттестация	Вопросы к защите курсовой работы	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов;</li> <li>– получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла;</li> <li>– получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов;</li> <li>– не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.</li> </ul>
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
<b>3. Итоговая оценка</b>	«Отлично» – 86 – 100 баллов «Хорошо» – 75 – 85 баллов «Удовлетворительно» – 60 – 74 баллов «Неудовлетворительно» – менее 59 баллов (вкл.)		

### Формирование рейтинговой оценки выполнения курсового проекта

Т а б л и ц а 4.5

Для очной формы обучения Модуль 3 и для заочной формы обучения Модуль 2

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
--------------	---------------------------------------	--	----------------------

<b>Вид контроля</b>	<b>Материалы, необходимые для оценивания</b>	<b>Максимальное количество баллов в процессе оценивания</b>	<b>Процедура оценивания</b>
1. Текущий контроль	Курсовой проект	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.4 Допуск к защите курсовой работы $\geq 45$ баллов
2. Промежуточная аттестация	Вопросы к защите курсового проекта	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...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
<b>3. Итоговая оценка</b>	«Отлично» – 86 – 100 баллов «Хорошо» – 75 – 85 баллов «Удовлетворительно» – 60 – 74 баллов «Неудовлетворительно» – менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура защиты и оценивания курсовой работы/проекта приведены в Методических указаниях по выполнению курсового проекта.

Разработчик оценочных материалов,  
*профессор*  
 «25» апреля 2023 г.

\_\_\_\_\_

*А.М. Евстафьев*