

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  
(к110) ТЖД



Трофимович В.В.,  
к.т.н., доцент

07.05.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Механическая часть подвижного состава**

для направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Составитель(и): к.т.н., Доцент, Доронина Ирина Ивановна

Обсуждена на заседании кафедры: (к110) ТЖД

Протокол от 10.04.2024г. № 20

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

г. Хабаровск  
2024 г.

---

---

**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 Трофимович В.В., к.т.н., 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 Трофимович В.В., к.т.н., 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 Трофимович В.В., к.т.н., доцент

---

---

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

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
(к110) ТЖД

Протокол от \_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Трофимович В.В., к.т.н., доцент

Рабочая программа дисциплины Механическая часть подвижного состава  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 916

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

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

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	288	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 6
контактная работа	90	зачёты (семестр) 5
самостоятельная работа	162	курсовые работы 6
часов на контроль	36	РГР 5 сем. (1)

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

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	18		16 1/6			
Неделя						
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	32	32	48	48
Лабораторные	16	16			16	16
Практические			16	16	16	16
Контроль самостоятельно й работы	4	4	6	6	10	10
Итого ауд.	32	32	48	48	80	80
Контактная работа	36	36	54	54	90	90
Сам. работа	72	72	90	90	162	162
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	108	108	180	180	288	288

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Общие сведения об экипажной части; рамы тележек; колесные пары; тяговые приводы; подвески тягового двигателя; буксовые узлы; рессорное подвешивание первой и второй ступени; опорно-возвращающие устройства; типы рам и кузовов; тяговые устройства. Тяговый привод. Нагрузки тягового привода и передачи. Расчетные нагрузки рам тележек. Прочность и надежность деталей механической части.
-----	---

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

Код дисциплины:	Б1.О.25
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Физика
2.1.2	Теоретическая механика
2.1.3	Высшая математика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Преддипломная практика

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

<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</b>
<b>Знать:</b>
Основы методов математического анализа и моделирования.
<b>Уметь:</b>
Применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.
<b>Владеть:</b>
Навыком применения методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

<b>ОПК-3: Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;</b>
<b>Знать:</b>
Способы обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний
<b>Уметь:</b>
Обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний.
<b>Владеть:</b>
Навыками представления экспериментальных данных и результатов испытаний в профессиональной деятельности.

<b>ПК-7: Способен выполнять обоснование параметров конструкций и систем подвижного состава, организовывать проектирование процессов эксплуатации и обслуживания подвижного состава</b>
<b>Знать:</b>
методы организации технологических процессов по ремонту и обслуживанию гидравлической и пневматической системы подвижного состав
<b>Уметь:</b>
организовывать технологические процессы по ремонту и обслуживанию гидравлической и пневматической системы подвижного состава
<b>Владеть:</b>
Способами определения показателей работы подразделений локомотивного хозяйства и систем эксплуатации локомотивов с использованием компьютерных технологий; методами определения, проверки и расчета, параметров гидравлической и пневматической системы подвижного состава

**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. Лекционные занятия 5 семестра						

1.1	Ходовая формула и системность. Элементы экипажной ча-сти. Типы кузовов их классификация и назначение. Компо-новка оборудования. /Лек/	5	2	ПК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
1.2	Типы и общие характеристики тележек подвижного состава. Рамы тележек их классификация, устройство и назначение. /Лек/	5	2	ПК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
1.3	Буксы и их характеристики, классификация. Перспективные буксовые подшипники. Колесные пары, назначение, устрой-ство и предъявляемые к ним требования. Колёсные пары с пониженным воздействием на путь. Перспективные кон-струкции колёсных пар. /Лек/	5	2	ПК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
1.4	Рессорное подвешивание. Связи рам тележек с колесными парами. Принцип разделения масс. Назначение рессорного подвешивания. Элементы рессорного подвешивания. /Лек/	5	2	ПК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
1.5	Упругие и упруго-диссипативные элементы. Пружины и рес-соры. Торсионы. Пружины Флексикойл. /Лек/	5	2	ПК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
1.6	Диссипативные элементы. Гидравлические и фрикционные гасители колебаний. Классификация и принцип действия, ха-рактеристики. Классификация пневморессор. Особенности работы. /Лек/	5	2	ПК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
1.7	Связи тележек с кузовом. Разновидности связей по всем ко-ординатам. /Лек/	5	2	ПК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
1.8	Передача продольных сил от тележки к кузову. Шкворневые устройства и наклонные тяги. /Лек/	5	2	ПК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Самостоятельная работа 5 семестра</b>						
2.1	Изучение теоретического материала по лекциям и учебно-методической литературе /Ср/	5	30	ОПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
2.2	Отработка навыков решения задач по темам лекций и лабораторных занятий /Ср/	5	19	ОПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
2.3	Выполнение и оформление расчетнографической работы /Ср/	5	9	ОПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
2.4	Подготовка к защите РГР /Ср/	5	4	ОПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
2.5	Подготовка к промежуточному контролю знаний /Ср/	5	10	ОПК-3 ПК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 3. Лабораторные занятия 5 семестра</b>						
3.1	Конструкция колесной пары. /Лаб/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Э1 Э2	0	
3.2	Буксовые узлы подвижного состава. Подшипники. /Лаб/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Э1 Э2	0	
3.3	Гасители колебаний подвижного состава. Гидравлические и фрикционные гасители. /Лаб/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Э1 Э2	0	
3.4	Боковые опоры и люлечное подвешивание. /Лаб/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Э1 Э2	0	
3.5	Центральная маятниковая опора кузова с возвращающим устрой-ством. /Лаб/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Э1 Э2	0	

3.6	Шкворневое устройство, наклонные тяги электровоза. /Лаб/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Э1 Э2	0	
3.7	Моторно-осевые подшипники скольжения. /Лаб/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Э1 Э2	0	
3.8	Резинокордная муфта электропоезда. /Лаб/	5	2	ОПК-3	Л1.1 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 4. Лекционные занятия 6 семестра</b>							
4.1	Основные требования к тяговому приводу электроподвижного состава. Пути их реализации в различных видах приводов. /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
4.2	Привод с опорно-осевым подвешиванием тягового двигателя (1 класс). Устройство привода. Моторно-осевые подшипники. Особенности тяговой зубчатой передачи. /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
4.3	Привод с опорно – рамным подвешиванием тягового двигателя (2 класс). Устройство привода. Особенности редуктора. /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
4.4	Привод с опорно – рамным подвешиванием тягового двигателя (3 класс). Устройство привода. /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
4.5	Тяговые муфты. Муфты продольной и поперечной компенсации. Групповой привод. /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
4.6	Условия работы тягового привода. Критерии оценки динамических качеств тягового привода. Критерии динамическо-го совершенства тягового привода. /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
4.7	Воздействие динамического момента на кинематическую цепь передающей вращение. Причина появления динамического момента (на примере привода 1 класса). /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
4.8	Причины возникновения динамических нагрузок. Режимы работы тяговой передачи. Нагрузка элементов передачи от тягового момента (поэлементный анализ). /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
4.9	Передача тягового момента от ТЭД на колесную пару (по-элементный анализ). /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
4.10	Способы снижения динамических нагрузок и моментов в тяговой передаче. Изменение кинематической схемы крепления тягового редуктора к раме тележки. Применение упругих элементов в конструкции тягового привода. /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
4.11	Расчетные нагрузки рам тележек. Понятие о расчетной схеме рамы тележки и нагрузки, действующие на раму тележки в эксплуатации (общее представление). Статическая вертикальная нагрузка рамы тележки. /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
4.12	Нагрузки, возникающие в раме тележки при работе тяго-вых двигателей. /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	

4.13	Нагрузки в раме тележки при механическом торможении. Определение нагрузок при механическом торможении. /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
4.14	Нагрузки в раме тележки при движении в кривой. /Лек/	6	2	ОПК-1 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
4.15	Статически неопределимые системы. Применение метода сил для расчета рам тележек. Теорема Верещагина для решения интеграла Мора–Максвелла /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
4.16	Оценка статической прочности элементов механической части локомотива. /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 5. Практические занятия 6 семестра</b>							
5.1	Расчет массо – габаритных показателей механической части. /Пр/	6	2	ОПК-1 ПК-7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
5.2	Упрощенный расчет основных характеристик листовой рессоры. /Пр/	6	2	ОПК-1 ПК-7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
5.3	Расчет однорядной пружины. Расчет двухрядной пружины. /Пр/	6	2	ОПК-1 ПК-7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
5.4	Расчет пружины Флексикойл. /Пр/	6	2	ОПК-1 ПК-7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
5.5	Расчет нагрузок рам тележек в эксплуатации /Пр/	6	2	ОПК-1 ПК-7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
5.6	Расчет моментов и напряжений в рамах тележек. /Пр/	6	2	ОПК-1 ПК-7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
5.7	Оценка статической прочности рам тележек. /Пр/	6	2	ОПК-1 ПК-7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
5.8	Оценка усталостной прочности рам тележек. /Пр/	6	2	ОПК-1 ПК-7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 6. Контроль</b>							
6.1	Подготовка к сдаче и сдача экзамена /Экзамен/	6	36	ОПК-1 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 7. Самостоятельная работа 6 семестра</b>							
7.1	Изучение теоретического материала по лекциям и учебно-методической литературе /Ср/	6	20	ОПК-1 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
7.2	Отработка навыков решения задач по темам лекций и практических занятий /Ср/	6	25	ОПК-1 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
7.3	Выполнение и оформление курсовой работ /Ср/	6	45	ОПК-1 ПК-7	Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	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	Бирюков И.В.	Механическая часть тягового подвижного состава: учеб. для вузов	Москва: Альянс, 2013,
Л1.2	Доронина И.И., Трофимович В.В., Яранцев М.В.	Механическая часть электроподвижного состава: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2021,

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бинецкий Ю.Н.	Расчет и проектирование элементов экипажной части электровозов: Учеб.пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГАПС, 1997,
Л2.2	Трофимович В.В.	Механическая часть высокоскоростного электрического транспорта: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
<b>6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Пляскин А.К., Бобровников Я.Ю.	Правила оформления дипломных проектов и квалификационных работ: метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009,
Л3.2	Доронина И.И., Трофимович В.В.	Расчёт рамы тележки электровоза на прочность: метод. пособие для выполнения курсового проекта	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>			
Э1	ЭБС "МИИТ"		<a href="http://library.miiit.ru">http://library.miiit.ru</a>
Э2	НТБ "ДВГУПС"		<a href="http://ntb.festu.khv.ru/">http://ntb.festu.khv.ru/</a>
Э3			
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415			
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367			
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372			
Maple Professional			
Free Conference Call (свободная лицензия)			
Zoom (свободная лицензия)			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт - <a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>			

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3116	Лекционная аудитория	Комплект учебной мебели (80 посадочных мест), меловая доска, трибуна, кондиционер (2 шт.), проекционный экран, неттоп, мультимедийный проектор. Microsoft Windows 10 (кафедральная электронная лиц., б/с) Дог. № 600 от 30.12.2016, Microsoft Office 2007 Open License 42726904* (кафедральная электронная лиц., б/с) дог. № 1С-178224 от 17.09.2009.
4123	Учебная аудитория	Комплект учебной мебели (28 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, стенды сетевой лаборатории "Производство и ремонт подвижного состава", мультимедийный проектор, трибуна.
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3116	Лекционная аудитория	Комплект учебной мебели (80 посадочных мест), меловая доска, трибуна, кондиционер (2 шт.), проекционный экран, неттоп, мультимедийный проектор. Microsoft Windows 10 (кафедральная электронная лиц., б/с) Дог. № 600 от 30.12.2016, Microsoft Office 2007 Open License 42726904* (кафедральная электронная лиц., б/с) дог. № 1С-178224 от 17.09.2009.
4123	Учебная аудитория	Комплект учебной мебели (28 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, стенды сетевой лаборатории "Производство и ремонт подвижного состава", мультимедийный проектор, трибуна.
Аудитория 4123, Лаборатория Локомотивы. Натурные элементы конструкций механической части подвижного состава. Плакаты. Мультимедиа проектор и компьютер с MS PowerPoint в аудиториях для проведения лекционных и практических занятий		



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

Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В процессе обучения студенты должны усвоить научные основы предстоящей деятельности, научиться управлять развитием своего мышления.

В процессе изучения дисциплины студент должен выполнить расчетно-графическую работу и курсовую работу. Целью работ является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины.

При выполнении РГР и курсовой работы необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.

Работы выполняются с соблюдением установленных правил ЛЗ.2 и указанием списка использованной литературы.

Если работа не допущена к защите, то все необходимые дополнения и исправления сдаются вместе с не допущенной работой. Допущенная к защите работа с внесенными уточнениями предъявляется преподавателю на защите.

Работа, выполненная не соответствующая заданию студента, защите не подлежит.

На 8-ой неделе семестра проводится рубежный контроль усвоения знаний студента дисциплины в компьютерной форме с использованием программного комплекса «Адаптивная среда тестирования». Для проведения теста выделяется аудитория, оснащенная персональными компьютерами.

Тема РГР "Уточненный расчет основных характеристик листовой рессоры".

Тема курсовой работы: Расчет рамы тележки электровоза на прочность.

В курсовой работе «Расчет рамы тележки электровоза на прочность» необходимо определить основные технические данные электровоза, осуществить проектирование и расчет на прочность элементов экипажной части электровоза. Все расчеты должны выполняться в строгом соответствии с приведенной методикой с обязательным использованием рекомендуемой литературы.

В качестве исходных данных для выполнения курсовой работы используются следующие параметры:

- 1) род службы (грузовой или пассажирский);
- 2) ток (постоянный или переменный);
- 3) осевая формула;
- 4) нагрузка от колесной пары на рельсы, кН
- 5) тип тягового электродвигателя;
- 6) подвешивание тягового двигателя (опорно-осевое или опорно-рамное);
- 7) конструкционная скорость электровоза, км/ч.

При выполнении курсовой работы с использованием параметров указанного в задании серийного электровозного тягового двигателя студент должен научиться определять основные технические данные электровоза, разрабатывать эскизный проект механической части электровоза, составлять упрощенную весовую ведомость, определять нагрузки рамы тележки и производить оценку ее статической и усталостной прочности. В курсовой работе широко используются технические характеристики серийных электровозов и элементов их механической части.

Работа оформляется в виде пояснительной записки, в которой приводятся расчетные формулы с необходимыми пояснениями, расчетные схемы, графики, эпюры моментов, результаты расчетов и выводы.

При оформлении пояснительной записки и выполнении графической части работы необходимо строго соблюдать требования ГОСТ 2.105-95. При защите курсовой работы студент должен знать методику выполнения расчетов, основные определения и понятия, основные нормативы, используемые в расчетах.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушением зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа, в форме аудиофайла, в форме видеофайла. Для лиц с нарушением слуха: в печатной форме; в форме электронного документа. Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

**Направленность (профиль): Управление надежностью технических систем**

**Дисциплина: Механическая часть подвижного состава**

**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 сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

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			
	Неудовлетворительно	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-му 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 зачету  
ПК-7; ОПК-3

1. Классификация и типы магистральных электровозов.
2. Требования к современным локомотивам.
3. Что такое унификация узлов механической части и тяговый модуль?
4. Что такое осевая формула и составность?
5. Кузова электровозов (назначение, классификация). Устройство рамы кузова.
6. Тележки локомотивов (назначение, классификация). Устройство рамы тележки.
7. Назначение, классификация и устройство колесной пары.
8. Назначение, классификация и устройство буксового узла.
9. Система рессорного подвешивания (принцип разделения масс).
10. Пружины (назначение, устройство, изготовление).
11. Рессоры (назначение, устройство, изготовление).
12. Торсионы (назначение, устройство).
13. Работа рессоры при различной нагрузке (характеристика рессоры).
14. Что входит в состав смазки, работающей между листами рессоры?
15. Гидравлические гасители (назначение, классификация).
16. Работа гасителя на сжатие на примере телескопического гидрогасителя
17. Работа гасителя на растяжение на примере телескопического гидрогасителя

18. Фрикционные гасители (назначение, классификация).
19. Резинометаллические элементы, применяемые на ЭПС. Перспективные элементы (метаконы, гидрофедеры, рессоры клут и т.д.).
20. Пневморессоры (назначение, устройство, особенности).
21. Связи кузовов с тележками (классификация).
22. Назначение и особенности работы люлечного подвешивания.
23. Назначение и особенности работы боковых опор.
24. Назначение и устройство центральной маятниковой опоры.
25. Назначение и устройство шкворневого узла.
26. Назначение наклонных тяг (компенсация опрокидывающего момента).
27. Пружины типа Флексиcoil, особенности работы.
28. Особенности лемнискатного механизма (линкерного устройства).
29. Назначение, особенности конструкции и работы МОП.
30. Зубчатая передача (назначение, устройство).

#### Вопросы для подготовки к экзамену ОПК-1

1. Классификация и типы магистральных электровозов.
  2. Осевая формула. Унификация узлов механической части ЭПС.
  3. Кузова электровозов (назначение, классификация). Устройство рамы кузова.
  4. Тележки электровозов (назначение, классификация, конструкция).
  5. Назначение, классификация и устройство буксового узла.
  6. Буксовые подшипники (назначение, особенности, устройство). Перспективные подшипники.
  7. Пружины (назначение, устройство, изготовление).
  8. Рессоры (назначение, устройство, изготовление). Торсионы.
  9. Пневморессоры (назначение, устройство, изготовление).
  10. Колесная пара (назначение, устройство, изготовление).
  11. Гидравлические гасители (назначение, классификация).
  12. Резинометаллические элементы применяемые на ЭПС.
  13. Тяговый привод (назначение, общие характеристики).
  14. Тяговый привод 1 класса (характерные особенности). Зубчатая передача.
  15. Тяговый привод 2 класса (характерные особенности).
  16. Тяговый привод 3 класса (характерные особенности).
  17. Особенности муфт продольной компенсации.
  18. Особенности муфт поперечной компенсации.
  19. Муфты, применяемые в приводе 2 класса.
  20. Муфты, применяемые в приводе 3 класса.
  21. Связи кузовов с тележками (классификация).
  22. Условия работы и требования, предъявляемые к тяговым передачам.
  23. Критерии оценки динамических качеств привода.
  24. Анализ динамического момента. Передаточное отношение привода.
  25. Определение передаточного отношения для привода 1 класса.
  26. Возмущающие факторы, действующие на локомотив как на механическую систему.
- Режимы работы тяговой передачи.
27. Нагрузка элементов тяговой передачи от тягового момента.
  28. Способы снижения динамических моментов.
  29. Расчет основных характеристик листовой рессоры.
  30. Расчет основных характеристик однорядной пружины. Особенности расчета двухрядных пружин.
31. Расчет основных характеристик резиновой пластины (сжатие).
  32. Расчет основных характеристик резиновой пластины (сдвиг).
  33. Статическая вертикальная нагрузка рамы тележки.
  34. Нагрузки в раме тележки при работе ТЭД.
  35. Нагрузки в раме тележки при механическом торможении.
  36. Нагрузки в раме тележки при выкатке колесных пар.
  37. Нагрузки в раме тележки при движении в кривой.
  38. Нагрузки в раме тележки при ударе в автосцепку.
  39. Кососимметричная нагрузка рамы тележки.
  40. Расчет статически неопределимых систем. Теорема Верещагина для решения интеграла Мора-Максвелла.

41. Характеристики усталостной прочности.  
 42. Определение коэффициента запаса усталостной прочности по методике ВНИИЖТа.

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к110) ТЖД 6 семестр, 2024-2025	Экзаменационный билет № Механическая часть подвижного состава Направление: 23.03.03 Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов Направленность (профиль): Управление надежностью технических систем	Утверждаю» Зав. кафедрой Трофимович В.В., канд. техн. наук 10.04.2024 г.
Вопрос Назначение и устройство центральной маятниковой опоры. (ОПК-3)		
Вопрос Особенности муфт поперечной компенсации. (ОПК-1)		
Задача (задание) Тележки локомотивов (назначение, классификация). Устройство рамы тележки. (ПК-7)		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.**

Выберите правильный ответ (ОПК-3)

С точки зрения механики подвижной состав представляет собой систему из физических тел и связей между ними. Части подвижного состава, отделенные от ходовых частей системой рессорного подвешивания, называют...

- подрессоренными  
 неподдресоренными  
 инерционными  
 колебательными

Вставить пропущенный термин(ОПК-1)

Гасители колебаний, в которых сила сопротивления колебаниям создается за счет сил трения элементов гасителя называют ...

Правильные варианты ответа: фрикционными; Фрикционными; фрикцион; Фрикцион; фрикционный; Фрикционный;

Последовательность расчета на прочность элементов конструкции локомотива(ПК-7)

- 1: Определение усилий, которые действуют на рассматриваемый элемент в эксплуатации
- 2: Определение напряжений, возникающих в сечениях элемента от действия на него расчетных сил.
- 3: Оценка прочности указанного элемента по специальным критериям.

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.