|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ** | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное агентство железнодорожного транспорта | | | | | | | | | | | | | |
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  "Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  (ДВГУПС) | | | | | | | | | | | | |
|  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Байкало-Амурский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Тынде | | | | | | | | | | | | | |
| (БАмИЖТ - филиал ДВГУПС в г. Тынде) | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | Зам. директора по УР | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | БАмИЖТ - филиала ДВГУПС в г. Тынде  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Гашенко С.А. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | 30.06.2022 | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| РАБОЧАЯ ПРОГРАММА | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| дисциплины | | **Основы механики** | | | | | | | | | | | |
|  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| для специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Составитель(и): | | | к.т.н., доцент, Слободенюк А.С. | | | | | | | | | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.05.2022г. № 4 | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Обсуждена на заседании методической комиссии БАмИЖТ – филиала ДВГУПС в г.Тынде | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Протокол от 30.06.2022 г. № 6 | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| г. Тында  2022 г. | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | стр. 2 |
|  |  |
|  | | |
|  |  |  |
|  | | |
|  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | |
|  |  |  |
| Председатель МК РНС | | |
| \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. | | |
|  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | |
| БАмИЖТ | | |
|  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой Гашенко С.А. | |
|  |  |  |
|  | | |
|  |  |  |
|  | | |
|  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | |
|  |  |  |
| Председатель МК РНС | | |
| \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. | | |
|  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | |
| БАмИЖТ | | |
|  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой Гашенко С.А. | |
|  |  |  |
|  | | |
|  |  |  |
|  | | |
|  |  |  |
| **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 | | |
| БАмИЖТ | | |
|  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой Гашенко С.А. | |
|  |  |  |
|  | | |
|  |  |  |
|  | | |
|  |  |  |
| **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 | | |
| БАмИЖТ | | |
|  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_  Зав. кафедрой Гашенко С.А. | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 3 | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины Основы механики | | | | | | | | | | | | | | | | |
| разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 215 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Квалификация | | | | | **инженер путей сообщения** | | | | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Форма обучения | | | | | **заочная** | | | | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ** | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Общая трудоемкость | | | |  | **9 ЗЕТ** | | | | | | | | | |  |  |
|  | | | | | | | | | | | | |  | |  |  |
| Часов по учебному плану | | | | | | | 324 | | |  | Виды контроля на курсах: | | | | |  |
|  | в том числе: | | | | | | | |  |  | экзамены (курс) 3  зачёты (курс) 3  курсовые работы 3  контрольных работ 3 курс (1) | | | | |  |
|  | контактная работа | | | | | | 24 | | |  |  |
|  | самостоятельная работа | | | | | | 287 | | |  |  |
|  | часов на контроль | | | | | | 13 | | |  |  |
| **Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)** | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |
|  | |  |  | | |  | |  | | | |  |  |  |  |  |
| Курс | | **3** | | | | Итого | | | | | |  |  |  |  |  |
| Вид занятий | | УП | РП | | |  |  |  |  |  |
| Лекции | | 16 | 16 | | | 16 | | 16 | | | |  |  |  |  |  |
| Практические | | 8 | 8 | | | 8 | | 8 | | | |  |  |  |  |  |
| Итого ауд. | | 24 | 24 | | | 24 | | 24 | | | |  |  |  |  |  |
| Кoнтактная рабoта | | 24 | 24 | | | 24 | | 24 | | | |  |  |  |  |  |
| Сам. работа | | 287 | 287 | | | 287 | | 287 | | | |  |  |  |  |  |
| Часы на контроль | | 13 | 13 | | | 13 | | 13 | | | |  |  |  |  |  |
| Итого | | 324 | 324 | | | 324 | | 324 | | | |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 4 |
| **1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Методы исследования динамики подвижного состава. Методы оценки основных динамических характеристик системы «подвижной состав-путь». Колебания подвижного состава. Виды колебаний. Уравнения колебаний. Методы исследования вертикальных колебаний подвижного состава. Модели динамики подвижного состава. Показатели динамического качества механической части подвижного состава. Методы оценки динамических сил, действующие на детали и узлы подвижного состава. Боковые колебания подвижного состава и их особенности. Движение колесной пары с учетом деформации колеса и рельса. Методы исследования устойчивости движения подвижного состава. Движение подвижного состава в кривых участках пути. Нагрузки на основные элементы подвижного состава. Методы исследования прочности и напряженно-деформированного состояния элементов подвижного состава. Оценка прочности несущих элементов подвижного состава. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | | | | | | |
| Код дисциплины: | | | Б1.О.24 | | | | | | | |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** | | | | | | | | | |
| 2.1.1 | Физика | | | | | | | | | |
| 2.1.2 | Теоретическая механика | | | | | | | | | |
| 2.1.3 | Высшая математика | | | | | | | | | |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** | | | | | | | | | |
| 2.2.1 | Преддипломная практика | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | | | | | | |
| **ПК-3: Способен выполнять обоснование параметров конструкций и систем подвижного состава, организовывать проектирование процессов эксплуатации и обслуживания подвижного состава** | | | | | | | | | | |
| **Знать:** | | | | | | | | | | |
| Основные задачи взаимодействия пути и подвижного состава. Понятия устойчивости механических систем. Методы исследования малых колебаний механических систем. Силовое взаимодействие колеса и рельса. | | | | | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | | | | | |
| Составлять дифференциальные уравнения движения железнодорожного экипажа. Оценивать устойчивость движения рельсового экипажа по первому приближению. Исследовать колебания подвижного состава. | | | | | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | | | | | |
| Анализировать дифференциальные уравнения движения железнодорожного экипажа. Интерпретировать вопросы устойчивости движения рельсового экипажа. Уметь выделять физическую модель в задачах механики подвижного состава | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ПК-4: Способен формулировать и решать научно-технические задачи применительно к объектам подвижного состава и технологическим процессам** | | | | | | | | | | |
| **Знать:** | | | | | | | | | | |
| Принципы и методы проведения теоретических и экспериментальных исследований по оценке динамических качеств подвижного состава, влияющих на безопасность движения | | | | | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | | | | | |
| Проводить экспертную оценку динамических качеств вагонов, влияющих на безопасность движения в соответствии с действующими методиками и нормативной документацией | | | | | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | | | | | |
| Сбором информации ранее проведенных исследованиях в области оценки динамических качеств 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. Лекции** | |  |  |  |  |  |  | |
| 1.1 | | Общие сведения о механической части подвижного состава. Подвижной состав и железнодорожный путь как единая механическая система. Динамические характеристики ЖД пути и ПС /Лек/ | | 3 | 2 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1 Л1.2Л2.2  Э1 Э2 | 0 |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 5 |
| 1.2 | Методика составления уравнений колебаний динамических моделей ПС. Составление уравнений колебаний моделей ПС. Модель с одной степенью свободы при кинематическом возмущении. Колебания модели на упругом пути с двумя степенями свободы /Лек/ | 3 | 2 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1 Л1.2Л2.2  Э1 Э2 | 0 |  | |
| 1.3 | Свободные колебания динамических систем. Парциальные частоты колебаний. Вынужденные колебания динамических систем в области времени. Частотный метод исследования вынужденных колебаний /Лек/ | 3 | 1 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1  Э1 Э2 | 0 |  | |
| 1.4 | Методика получения амплитудо- частотной (АЧХ) и фазо-частотной характеристик (ФЧХ) динамической системы. Анализ АЧХ и ФЧХ динамической системы. /Лек/ | 3 | 1 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1  Э1 Э2 | 0 |  | |
| 1.5 | Колебания при случайных возмущениях /Лек/ | 3 | 1 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1  Э1 Э2 | 0 |  | |
| 1.6 | Показатели динамических качеств механической части подвижного состава. /Лек/ | 3 | 1 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1  Э1 Э2 | 0 |  | |
| 1.7 | Боковые колебания подвижного состава. Извилистое движение колесной пары. Определение скоростей в точках контакта колес с рельсами. Крип (упругое проскальзывание), основные понятия. Силы крипа. Теория Картера. Теория Калкера. Дифференциальные уравнения боковых колебаний колесной пары /Лек/ | 3 | 2 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.2  Э1 Э2 | 0 |  | |
| 1.8 | Особенности боковых колебаний ПС.Устойчивость движения. Критическая скорость подвижного состава. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.2  Э1 Э2 | 0 |  | |
| 1.9 | Движение подвижного состава в кривых участках пути. Положения тележки в кривом участке пути. Модель вписывания тележки в круговую кривую. Дифференциальное уравнение относительного движения тележки в кривой. Расчет силы давления гребня на рельс. Мероприятия по улучшению вписывания ПС в кривые участки пути. Лубрикация. Радиальная установка колесных пар в кривых. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1  Э1 Э2 | 0 |  | |
| 1.10 | Нагрузки на основные элементы подвижного состава. Методы исследования прочности и напряженно- деформированного состояния элементов подвижного состава. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1  Э1 Э2 | 0 |  | |
|  | **Раздел 2. Практические занятия** |  |  |  |  |  |  | |
| 2.1 | Исследование динамических процессов при движении колеса по абсолютно жесткому и по упругому пути /Пр/ | 3 | 2 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.2Л3.1  Э1 | 0 |  | |
| 2.2 | Исследование свободных колебаний динамической модели с одной степенью свободы /Пр/ | 3 | 1 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.3Л3.1  Э1 | 0 |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 6 |
| 2.3 | | Исследование частотных характеристик моделей динамических моделей с одной степенью свободы при кинематическом возмущении /Пр/ | | 3 | 1 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.3Л3.1  Э1 | | 0 |  | |
| 2.4 | | Составление уравнение боковых колебаний модели ПС /Пр/ | | 3 | 2 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.2Л3.2  Э1 | | 2 | C разбором конкретной ситуации | |
| 2.5 | | Расчет величины критической скорости модели ПС /Пр/ | | 3 | 2 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.2Л3.2  Э1 | | 0 |  | |
|  | | **Раздел 3. Самостоятельная работа** | |  |  |  |  | |  |  | |
| 3.1 | | Изучение теоретического материала по лекциям и учебно-методической литературе /Ср/ | | 3 | 167 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2  Э1 Э2 | | 0 |  | |
| 3.2 | | Выполнение и оформление курсового проекта /Ср/ | | 3 | 50 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.2Л3.1  Э1 Э2 | | 0 |  | |
| 3.3 | | Отработка навыков решения задач по темам лекций и практических занятий /Ср/ | | 3 | 40 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2  Э1 Э2 | | 0 |  | |
| 3.4 | | Выполнение и оформление контрольной работы /Ср/ | | 3 | 30 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.2Л3.2  Э2 | | 0 |  | |
|  | | **Раздел 4. Контроль** | |  |  |  |  | |  |  | |
| 4.1 | | Подготовка к зачету /Зачёт/ | | 3 | 4 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1  Э1 Э2 | | 0 |  | |
| 4.2 | | Подготовка к экзамену /Экзамен/ | | 3 | 9 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2  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 | Мазнев А.С., Евстафьев А.М. | | Конструкции и динамика электрического подвижного состава: моногр. | | | | | Москва: УМЦ ЖДТ, 2013, | | | |
| **6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)** | | | | | | | | | | | |
|  | Авторы, составители | | Заглавие | | | | | Издательство, год | | | |
| Л2.1 | Трофимович В.В. | | Определение сил взаимодействия колес электровозов ЭП1 с рельсами при движении в переходных и круговых кривых малого радиуса: Учеб. пособие | | | | | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2004, | | | |
| Л2.2 | Трофимович В.В. | | Динамика электроподвижного состава: Учеб. пособие | | | | | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007, | | | |
| Л2.3 | Трофимович В.В. | | Исследование динамических моделей локомотивов в программном комплексе "Универсальный механизм": метод. пособие для выполнения практ. работ | | | | | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008, | | | |
| **6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)** | | | | | | | | | | | |
|  | Авторы, составители | | Заглавие | | | | | Издательство, год | | | |
| Л3.1 | Трофимович В.В., Доронина И.И. | | Расчет показателей динамических качеств модели подвижного состава: метод. пособие по выполнению курсового проекта | | | | | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016, | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | стр. 7 |
|  | | Авторы, составители | | Заглавие | | Издательство, год | |
| Л3.2 | | Трофимович В.В., Яранцев М.В. | | Основы механики подвижного состава: метод. указ. по выполнению расчётно-графических работ | | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2020, | |
| **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)** | | | | | | | |
| Э1 | | Трофимович, В.В.  Основы механики подвижного состава : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1 / В.В. Трофимович. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2018. – 116 с. : ил. | | | | http://do.dvgups.ru | |
| Э2 | | Основы механики подвижного состава : учебное пособие / И. И. Галиев, В. А. Нехаев, В. А. Николаев, В. Н. Ушак. — Омск : ОмГУПС, [б. г.]. — Часть 2 — 2013. — 165 с. — ISBN 978-5-949-41071-4. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. | | | | URL: https://e.lanbook.com/book/129 149 | |
| **6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)** | | | | | | | |
| **6.3.1 Перечень программного обеспечения** | | | | | | | |
|  | Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415 | | | | | | |
|  | Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380 | | | | | | |
|  | Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС | | | | | | |
|  | Free Conference Call (свободная лицензия) | | | | | | |
| **6.3.2 Перечень информационных справочных систем** | | | | | | | |
|  | 1.ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" - http://www.biblioclub.ru/ | | | | | | |
|  | 2.ЭБС «Книгафонд» - http://www.knigafund.ru/ | | | | | | |
|  | 3.Электронные ресурсы научно-технической библиотеки МИИТа - http://library.miit.ru | | | | | | |
|  | 4.ЭБС "Лань" - http://e.lanbook.com | | | | | | |
|  | 5.ЭБС znanium.com издательства «ИНФРА-М» - http://znanium.com/ | | | | | | |
|  | 6.ЭБС Book.ru - https://www.book.ru/ | | | | | | |
|  | 7.Электронный каталог НТБ ДВГУПС - http://ntb.festu.khv.ru/; http://edu.dvgups.ru | | | | | | |
|  | 8.Издательство "ЮРАЙТ" - www.biblio-online.ru | | | | | | |
|  | 9.Справочно-правовая система "КонсультантПлюс" | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)** | | | | | | | |
| Аудитория | | | Назначение | | Оснащение | | |
| (БамИЖТ) 108""б"" | | | Лаборатория технического обслуживания и ремонта подвижного состава. Учебный полигон | | Торсионный вал, поршень ФГК, корпус бесчелюстной буксы, крышка буксы эластичная, шес-терня в сборе, сектор распредели-тельного топливного вала, колесо компрессора нагревателя 2 сту-пени, букса бесчелюстная, сектор зубчатого колеса колесной пары, буксовый опорный под-шипник, поршневая втулка 10Д-100 с шатуном, колесо вентиля-тора охлаждения ТЭМ-2, шестер-ня вертикальной передачи, ротор турбокомпрессора ТК-34, пор-шень 10Д-100, валопроворотный механизм дизеля 10Д-100, реверс контроллера машиниста, ком-плект пружин рессорного подве-шивания, секция отопительно- вентиляционного агрегата, маке-ты: тяговая территория основного локомотивного депо ст.Тында, автосцепка СА-3, комплект плакатов, комплект учебно-методической и нормативной документации, компьютер  -Дизель ПД1М, дизель 10 Д 100, дизель Д49, бесчелюстная тележ-ка, автосцепка СА-3, тепловозная тележка | | |
| (БамИЖТ) 2212 | | | Учебно-исследовательская лаборатория «Информационные технологии» | | компьютеры с мониторами, мультимедийный проектор, интерактивная доска StarBoard, принтер ,копировальный аппарат, плакаты: логические операции, позиционные системы счисления, архитектура ПК: устройства-вывода, обмен данными в телекоммуникационных сетях, ба-зовые алгоритмические структуры, информационные революции, поколения компьютеров | | |
|  | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | |
| Аудиторные занятия состоят из лекционных, практических занятий.  Самостоятельные занятия при заочной форме обучения: выполнение и подготовка к защите курсовой и контрольной работы, изучение литературы теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, работа с литературой и | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. 8 |
| подготовка к зачету и экзамену.  Курсовая работа:  Является важным средством более глубокого усвоения учебного материала и приобретения практических навыков по расчету и анализу динамических моделей подвижного состава. При разработке курсовой работы ставится основная цель – научить студентов навыкам  Бланк задания на курсовую работу всем студентам выдается в виде индивидуального варианта на первом практическом занятии или установочной сессии (для студентов заочного обучения). Бланк задания вшивается в пояснительную записку курсовой работы сразу после титульного листа. В бланке задания приводятся параметры динамической модели ПС. Примеры заданий приведены в приложении к методическим указаниям (Литература Л.3.1).  Порядок выполнения курсовой работы, содержание (перечень подлежащих разработке вопросов и перечень графического материала) приведены в методических указаниях (Литература Л.3.1).  Курсовая работа оформляется в виде пояснительной записки, в которой приводятся расчетные формулы с необходимыми пояснениями, расчетные схемы, графики, результаты расчетов и выводы.  При защите курсовой работы студент должен знать методику выполнения расчетов, критерии, определения и понятия, используемые в расчетах.  - Зачет.  Зачет проходит в традиционной форме.  Зачтено если: Имели место ответы на вопросы из каждого раздела лекций. Допустимы небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество или имело место существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов.  Незачтено если: Имели место существенные упущения при ответах на все вопросы или полное несоответствие по более чем 50% материала вопросов.  Контрольная работа. Исследование устойчивости движения тележки  Краткая аннотация:  Целью выполнения работы является: определение критической скорости движения тележки, при которой она теряет устойчивость и анализ влиянии различных параметров тележки на величину критической скорости. Для достижения этой цели решаются следующие задачи: разрабатывается кинематическая схема при боковых колебаниях, составляются уравнения боковых колебаний расчетной модели, определяются коэффициенты матрицы уравнений, рассчитываются коэффициенты крипа, определяется критическая скорость движения тележки.  - Экзамен  Экзамен проходит в традиционной форме.  Отлично: Соответствие критерию при ответе на все вопросы билета и дополнительные вопросы  Хорошо: Имели место небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество или имело место существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов  Удовлетворительно: Имеет место существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов  Неудовлетворительно: Имели место существенные упущения при ответах на все вопросы билета или полное несоответствие по более чем 50% материала вопросов билета  Проведение учебного процесса может быть организовано:  Вариант 1 с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и д.р. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.  Вариант 2: Дисциплина реализуется с применением ДОТ.  Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья  Обучение по дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Специальные условия их обучения определены Положением ДВГУПС П 02-05-14 «Об условиях обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья» (в последней редакции). | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Оценочные материалы при формировании рабочих программ**  **дисциплин (модулей)** | | | | | | | | | | |
|  | |  |  |  | |  |  | |  | |
| **Направление подготовки / специальность:** | | | | | | Подвижной состав железных дорог | | | | |
| **Профиль / специализация:** | | | Локомотивы  Грузовые вагоны  Пассажирские вагоны | | | | | | | |
| **Дисциплина:** | | Основы механики | | | | | | | | |
|  | |  |  |  | |  |  | |  | |
| **Формируемые компетенции:** | | | | ПК-3; ПК-4 | | | | | | |
| 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 полно обучающийся излагает материал, дает правильное определение основных понятий; * затрудняется или отвечает не правильно на некоторые вопросы. | | | | | | | | | 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 |
|  |  | | | |  | | |  | |  |
| Планируемый уровень  результатов  освоения | Содержание шкалы оценивания  достигнутого уровня результата обучения | | | | | | | | | |
| Неудовлетворительно  Не зачтено | | | | Удовлетворительно  Зачтено | | | Хорошо  Зачтено | | Отлично  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 поддержке в части современных проблем. | | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей. |
| 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 |

1. **Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям.**
   1. **Примерный перечень вопросов к зачету**

Компетенции: ПК-3; ПК-4

1. Какими противоречиями обладает система ”колесо - рельс”?
2. Что такое – ”принцип разделения масс”?
3. Какие основные узлы имеет механическая часть любого типа ПС?
4. Основные задачи исследования динамики ПС.
5. Какие основные динамические характеристики имеет ПС?
6. Что такое подрессоренная часть ПС?
7. Что такое неподрессоренная часть ПС?
8. Что такое момент инерции тела, что он характеризует?
9. Что такое диссипативные (демпфирующие) элементы?
10. От чего зависит сила упругости в упругих элементах связей и как она определяется?
11. От чего зависит сила диссипации в диссипативных элементах связей и как она определяется?
12. Что такое коэффициент вязкого трения (сопротивления) гидравлического гасителя колебаний и в чем его физический смысл?
13. Что такое фрикционный диссипативный элемент?
14. Что такое – колебания (понятие)?
15. Что такое частота колебаний?
16. Какие виды колебаний ПС могут присутствовать при движении по пути?
17. При каких условиях возникают свободные колебания?
18. При каких условиях возникают вынужденные колебания?
19. Что значит установившиеся и неустановившиеся колебания?
20. Что относят к основным элементам верхнего строения пути?
21. Какая характеристика пути является основной?
22. Что такое эквивалентная геометрическая неровность, и что в нее входит?
23. Какими моделями описываются динамические свойства пути?
24. Как классифицируются возмущения, вызывающие колебания?
25. На какие группы подразделяются геометрические неровности пути?
26. В чем заключается сущность принципа Даламбера?
27. Что понимается под силой инерции?
28. Что называют динамической моделью ПС?
29. Какими параметрами характеризуется динамическая модель ПС?
30. Что такое число степеней свободы динамической модели ПС?
31. Что такое обобщенные координаты динамической модели ПС?
32. Какой обобщенной координатой характеризуются колебания модели с одной степенью свободы при кинематическом возмущении?
33. Какими обобщенными координатами характеризуются колебания модели на упругом пути?
34. Уравнение колебаний модели с одной степенью свободы при кинематическом возмущении.
35. Какие виды колебаний позволяет исследовать плоская модель двухосного экипажа?
36. Что называют транспортным запаздыванием, и от каких параметров оно зависит?
37. Как определяются прогибы рессорных комплектов при наличии двух видов колебаний?
38. В каком случае динамическую систему называют – ”диссипативной”, а в каком – ”консервативной”?
39. Как определяется собственная частота недемпфированной системы?
40. Что такое коэффициент относительного затухания и как он определяется?
41. Что такое коэффициент критического затухания и как он определяется?
42. Какие процессы будут наблюдаться в динамической системе при условии, что относительный коэффициент затухания n < 1?
43. Какие процессы будут наблюдаться в динамической системе при условии, что относительный коэффициент затухания n >1?
44. Как влияет жесткость рессорного подвешивания на частоту свободных колебаний?
45. Что позволяет исследовать одноосная модель с двумя степенями свободы?
46. Уравнение колебаний одноосной модели с двумя степенями свободы.
47. Что такое парциальная частота колебаний?
48. В чем основное отличие вынужденных колебаний от свободных?
49. От каких параметров зависит частота вынужденных колебаний?
50. Что называют – “динамический коэффициент передачи”?
51. Что такое резонанс. Как можно его уменьшить?
52. Что такое биения?
53. Какая основная цель частотного метода при исследовании колебаний ПС?
54. Каким образом находят частотную характеристику (ЧХ) динамической системы?
55. Что такое ЧХ связей?
56. Как получить амплитудную частотную характеристику (АЧХ) и фазовую частотную характеристику (ФЧХ) динамической системы?
57. Что показывают АЧХ и ФЧХ?
58. Как изменяется АЧХ при увеличении частоты возмущений?
59. Какие характерные участки имеет АЧХ динамической системы?
60. Как влияет относительное демпфирование на АЧХ модели с одной степенью свободы?
61. Как влияет величина жесткости рессорного подвешивания на АЧХ модели с одной степенью свободы?
62. В чем заключается главное правило выбора параметров рессорного подвешивания при кинематическом способе возмущения?
63. Что относят к показателям динамических качеств (ПДК) ПС?
64. Что относят к показателям виброзащиты ПС?
65. Что понимается под плавностью хода ПС и от чего она зависит?
66. Как улучшить плавность хода ПС?
67. Какие имеются показатели безопасности движения ПС?
68. От каких параметров зависит вкатывание колеса на головку рельса?
69. Что понимается под поперечной устойчивостью ПС на рессорах и от чего она зависит? Что такое валкость?
    1. **Примерный перечень вопросов к экзамену**

Компетенции: ПК-3; ПК-4

1. Основные узлы механической части ПС. ”Принцип разделения масс”.
2. Основные задачи исследования динамики ПС. Динамические характеристики ПС.
3. Характеристики элементов рессорного подвешивания (диссипативные и упругие элементы, определение в них сил).
4. Виды колебаний ПС. Свободные колебания. Вынужденные колебания.
5. Динамические характеристики пути. Эквивалентная геометрическая неровность. Модели пути. Возмущения, вызывающие колебания. Геометрические неровности рельсов.
6. Принципа Даламбера. Динамическая модель ПС, параметры модели. Число степеней свободы. Обобщенные координаты динамической модели.
7. Уравнение вертикальных колебаний модели с одной степенью свободы при кинематическом возмущении.
8. Уравнения колебаний модели плоского двухосного экипажа (тележки). Транспортное запаздывание.
9. Свободные колебания в недемпфированной системе (без гасителя). Собственная частота колебаний.
10. Свободные колебания в демпфированной системе (с гасителем). Коэффициент относительного затухания. Коэффициент критического затухания.
11. Парциальная динамическая система (на примере модели с 2-мя степенями свободы).
12. Определение парциальных частот колебаний.
13. Вынужденные колебания динамической системы во временной области (модель с 1-ой степенью свободы). Соотношение частот вынужденных и собственных колебаний. Динамический коэффициент передачи. Резонанс.
14. Частотный метод исследования вынужденных колебаний на примере модели с одной степенью свободы. Получение ЧХ модели.
15. Амплитудная частотная характеристика (АЧХ) и фазовая частотная характеристика (ФЧХ) модели с 1-ой степенью свободы.
16. Анализ АЧХ модели с одной степенью свободы.
17. Анализ ФЧХ модели с одной степенью свободы.
18. Влияние на АЧХ параметров рессорного подвешивания (жесткости и диссипации). Правило выбора параметров рессорного подвешивания.
19. Случайные колебания. Характеристики стационарных случайных процессов. Реакция динамической системы.
20. Случайные колебания. Функция спектральной плотности (ФСП) эквивалентной геометрической неровности. Методика расчета показателей динамических качеств (ПДК) ПС (правило 3-х сигм).
21. Показатели динамических качеств. Показатели виброзащиты ПС.
22. Показатели динамических качеств. Плавностью хода ПС.
23. Показатели динамических качеств. Показатели безопасности движения ПС.
24. Особенности конструкции КП, влияющие на боковые колебания. Изменение радиусов кругов катания колес при извилистом движении КП.
25. Определение скоростей в точках контакта колес и рельсов (режим – без скольжения). Качение колесной пары со скольжением.
26. Упругое проскальзывание (псевдоскольжение или крип).
27. Силы крипа. Гипотеза Картера. Особенности теории Калкера.
28. Зависимость силы крипа от относительной скорости проскальзывания.
29. Дифференциальные уравнения движения свободной колесной пары без контакта гребня с рельсом.
30. Дифференциальные уравнения движения колесной пары упруго связанной с тележкой.
31. Особенности боковых колебаний ПС (Устойчивость, автоколебания, критическая скорость).
32. Определение критической скорости по устойчивости (на примере КП упруго связанной с тележкой, теорема Ляпунова). Анализ влияния параметров ПС на величину критической скорости.
33. Движение ПС в кривых участках пути. Особенности рельсовой колеи в кривых участках пути. Положения тележки в круговой кривой.
34. Модель вписывания тележки в круговую кривую. Причины появления дополнительных упругих скоростей контактных точек колес.
35. Вписывание тележки в круговую кривую. Касательные силы в точках контакта колес и рельсов при хордовой установке.
36. Вписывание тележки в круговую кривую. Касательные силы в точках контакта колес
37. и рельсов за счет различия диаметров окружностей катания колес.
38. Вписывание тележки в круговую кривую. Касательные силы в точках контакта колес
39. и рельсов за счет относительного (перекосного) движения тележки.
40. Вписывание тележки в круговую кривую. Касательные силы в точках контакта колес
41. и рельсов, определяемые углом перекоса тележки.
42. Вписывание тележки в круговую кривую. Составление дифференциального уравнения относительного движения тележки.
43. Мероприятия по улучшению вписывания ПС в кривые участки пути (лубрикация, радиальная установка КП в кривых).
44. Понятие о прочности конструкций ПС и расчётных режимах. Диаграмма нагружения материала образца.
45. Понятие об усталости материалов. Характеристики усталостной прочности и виды циклов. Кривая усталости.
46. Коэффициент запаса усталостной прочности. Особенности усталостных изломов и способы повышения усталостной прочности.
47. Методы расчета напряженно-деформированного состояния конструкций ПС. Метод сил – основная идея.
48. Методы расчета напряженно-деформированного состояния конструкций ПС. Метод конечных элементов – основная идея
    1. **Курсовая работа**

Общие требования, методические рекомендации и задание по выполнению курсовой работы представлены в методической разработке:

Расчет показателей динамических качеств модели подвижного состава : метод. пособие по выполнению курсового проекта / В.В. Трофимович, И.И. Доронина. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2016. – 48 с. : ил.

* 1. **Образец экзаменационного билета**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| БАмИЖТ- филиал ДВГУПС в г. Тынде | | |
| Кафедра  «Транспорт железных дорог»  \_\_ семестр 20\_\_\_ / 20\_\_\_уч.г.  Экзаменатор | Экзаменационный билет № \_\_\_  по дисциплине  «Основы механики»  для специальности 23.05.03  «Подвижной сосав железных дорог» | «Утверждаю»  Зам. директора по УР  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. |
| 1. Вынужденные колебания динамической системы во временной области (модель с 1-ой степенью свободы). Соотношение частот вынужденных и собственных колебаний. Динамический коэффициент передачи. Резонанс. (ПК-3; ПК-4) | | |
| 1. Дифференциальные уравнения движения свободной колесной пары без контакта гребня с рельсом. (ПК-3; ПК-4) | | |

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

*Показатели и критерии оценивания*

Проверка выполнения отдельного задания и теста в целом производится автоматически. Общий тестовый балл сообщается студенту сразу после окончания тестирования.

Компетенции: ПК-3; ПК-4Задание 1. Выбрать правильный ответ. Оценка прочности элементов рельсового экипажа включает:

1. Определение допустимых возникающих в элементе напряжений для его безопасной и надежной работы в пределах установленного срока эксплуатации;
2. Определение расчетных сил, действующих на исследуемый элемент; величины и характера напряжений, возникающих в сечениях элемента от действия на него расчетных сил; допустимости возникающих в элементе напряжений для его безопасной и надежной работы в пределах установленного срока эксплуатации;
3. Определение расчетных сил, действующих на исследуемый элемент; величины и характера

Задание 2. Выбрать правильный вариант ответа. Что включает в себя оценка прочности элементов рельсового экипажа:

1. Определение допустимых возникающих в элементе напряжений для его безопасной и надежной работы в пределах установленного срока эксплуатации;
2. Определение расчетных сил, действующих на исследуемый элемент; величины и характера напряжений, возникающих в сечениях элемента от действия на него расчетных сил; допустимости возникающих в элементе напряжений для его безопасной и надежной работы в пределах установленного срока эксплуатации;
3. Определение расчетных сил, действующих на исследуемый элемент; величины и характера напряжений, возникающих в сечениях элемента от действия на него расчетных сил

Задание 3. Выбрать правильный вариант ответа. Из каких слагаемых состоит вертикальная нагрузка:

1. Слагается только из собственного веса рельсового экипажа и статических сил, возникающих вследствие колебаний массы рельсового экипажа при движении;
2. Слагается из собственного веса рельсового экипажа, полезной нагрузки (веса груза или пассажиров) и динамических сил, возникающих вследствие колебаний массы рельсового экипажа при движении;
3. Слагается из собственного веса рельсового экипажа без полезной нагрузки (веса груза или пассажиров) и динамических сил, возникающих вследствие колебаний массы рельсового экипажа при движении

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Объект  оценки | Показатели оценивания  результатов обучения | | Оценка | | | Уровень  результатов  обучения | |
| Обучающийся | 60 баллов и менее | | «Неудовлетворительно»  Не зачтено | | | Низкий уровень | |
| 74 – 61 баллов | | «Удовлетворительно»  Зачтено | | | Пороговый уровень | |
| 84 – 77 баллов | | «Хорошо»  Зачтено | | | Повышенный уровень | |
| 100 – 85 баллов | | «Отлично»  Зачтено | | | Высокий уровень | |
| **4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.** | | | | | | | |
| 4.1. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета | | | | | | | |
| Элементы оценивания | Содержание шкалы оценивания | | | | | | |
| Неудовлетворительно | Удовлетворительно | | 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.  4.2. Оценка ответа обучающегося при защите курсового работы/курсового проекта | | | | | | | |
| Элементы оценивания | Содержание шкалы оценивания | | | | | | |
| Неудовлетворительно | 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 случае 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 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. | | | | | | | |