

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «25» мая 2018 г. № 414-1

Б1.В.ДВ.03.01 Методы анализа динамики вагонов
рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация – № 2 Вагоны

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – Вагоны и вагонное хозяйство

Общая трудоемкость в з.е. – 2

Формы промежуточной аттестации в курсах:

Часов по учебному плану – 72

зачет 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	8	8
– лекции	4	4
– практические (семинарские)	4	4
Самостоятельная работа	60	60
Зачет	4	4
Итого	72	72

ИРКУТСК

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1 Цели освоения дисциплины (модуля)	
1	Целью освоения учебной дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 "Методы анализа динамики вагонов" является формирование у студентов теоретической базы по современным методам исследования показателей качества хода, прочности и жесткости несущих узлов подвижного состава и методам их определения с учетом всех видов нагрузок, возникающих в эксплуатации
1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)	
1	Изучить и овладеть современными средствами и методами моделирования динамики и прочности подвижного состава

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Необходимыми условиями для освоения дисциплины "Методы анализа динамики вагонов" являются знания по дисциплинам:	
1	Б1.Б.1.12 Теоретическая механика
2	Б1.Б.1.27 Теория механизмов и машин
3	Б1.Б.1.28 Соппротивление материалов
4	Б1.В.01 Основы конструирования вагонов
5	Б1.В.ДВ.04.01 Основы строительной механики вагонов
6	Б1.В.ДВ.04.02 Основы механики деформирования деталей вагонов
7	Б1.Б.1.40.01 Основы механики подвижного состава. I
2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых изучение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Дисциплина (модуль) "Методы анализа динамики вагонов" является базовой для успешного освоения дисциплины (модуля):	
1	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-7: способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, исследовать динамику и прочность элементов подвижного состава, оценивать его динамические качества и безопасность	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	законы статики и динамики твердых тел
Уметь	применять законы статики и динамики твердых тел
Владеть	законами статики и динамики твердых тел
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций
Уметь	применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций
Владеть	методами расчета и оценки прочности сооружений и конструкций
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	методы расчета на прочность элементов подвижного состава
Уметь	исследовать динамику и прочность элементов подвижного состава, оценивать его динамические качества и безопасность
Владеть	навыками разработки и внедрения технологических процессов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

Знать	
1	принципиальные подходы к практическому созданию математических моделей, описывающих динамические процессы при движении подвижного состава
Уметь	
1	применять теоретические знания о колебательных процессах вагонов и анализировать полученные результаты с целью выработки практических рекомендаций в соответствии с требованиями нормативной документации

Владеть	
1	специальной терминологией и использовать современное программное обеспечение, позволяющее решать задачи динамики подвижного состава

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
Раздел 1. Подвижной состав и железнодорожный путь как единая механическая система. Основные элементы и динамические характеристики верхнего строения пути					
1.1	Природа процессов колебаний механических систем. Виды колебаний вагонов. Свободные колебания вагонов. Вынужденные колебания вагонов. Автоколебания составных частей вагонов /Лек/	5	2	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1
1.2	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: выбор расчетной модели для оценки особенностей динамики разных типов вагонов. Алгоритм моделирования динамики вагонов на основе расчетных комплексов. Зависимость плавности хода от характеристики фрикционных гасителей колебаний /Ср/	5	16	ОПК-7	Л1.2, Л2.1, Л4.1, Л4.2, Э1, Э2
Раздел 2. Особенности динамики различных типов вагонов					
2.1	Построение схемы приложения нагрузок, учитываемых режимами ГОСТ 33211-2014 /Пр/	5	2	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1
2.2	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: выбор расчетной модели для оценки особенностей динамики разных типов вагонов. Алгоритм моделирования динамики вагонов на основе расчетных комплексов. Зависимость плавности хода от характеристики фрикционных гасителей колебаний /Ср/	5	16	ОПК-7	Л1.1, Л2.1, Л4.1, Л4.2, Э1, Э2
Раздел 3. Средства автоматического контроля технического состояния вагонов на ходу поезда					
3.1	Контроль температуры букс на ходу поезда. Контроль выхода частей за нижнее очертание габарита подвижного состава. Контроль дефектов колес по динамическим воздействиям на путь. Системный контроль ходовых качеств грузовых вагонов /Лек/	5	2	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1
3.2	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: Структурная схема комплекса КТСМ и расшифровка его параметров. Составление квалификационной карты средств автоматического контроля технического состояния вагонов на ходу поезда на основе системы ДИСК /Ср/	5	14	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л4.1, Л4.2, Э1, Э2
Раздел 4. Контроль динамических характеристик составных частей вагонов на ремонтных предприятиях. Испытания вагонов					
4.1	Стендовые испытания вагонов. Вибрационные и ударные испытания вагонов. Ходовые и поездные испытания вагонов /Пр/	5	2	ОПК-7	Л1.1, Л2.1, Л4.1, Л4.1, Э1, Э2
4.2	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу:	5	14	ОПК-7	Л1.1, Л2.1

	контроль размеров элементов колесных пар. Измерение геометрических размеров элементов тележек грузовых вагонов. Контроль поглощающих аппаратов автосцепного устройства вагонов				
	Подготовка к зачету /Зачет/	5	4	ОПК-7	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л4.1, Л4.2 Э1, Э2

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Вершинский С.В., Данилов В.Н., Хусидов В.Д.	Динамика вагона: учеб. для вузов по специальностям ж.-д. трансп.	М.: Транспорт, 1991	66
Л1.2	Лукин В.В. и др.	Конструирование и расчет вагонов: учеб. для вузов ж.-д. трансп.	М.: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2011	188
Л1.3	Азовский А.П. и др.	Вагоны. Основы конструирования и экспертизы технических решений: учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп.	М.: Маршрут, 2005	282

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Вериги М.Ф.	Динамика вагонов: Конспект лекций по спец. "Вагоностроение и вагонное хоз-во"	М. : [б. и.] (ВЗИИТ)	24

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1		не предусмотрено		

6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн

			обучающегося	
Л4.1	Кошелев В.А. и др.	Изучение колебаний вагонов с помощью ЭВМ: учеб. пособие	Л.: [б.и.], 1983	28
Л4.2	Коган А.Я.	Динамика пути и его взаимодействие с подвижным составом	М.: Транспорт, 1997	50
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	Сайт для студентов-железнодорожников http://www.pomogala.ru			
Э.2	Форум работников железнодорожного транспорта http://railway.kanaries.ru			
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 базового программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, http://ru.libreoffice.org			

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
3	Мини депо (Е-00). Оснащение депо: испытательный стенд для исследования динамики тележки при движении в прямых и кривых участках пути с различной скоростью; узлы и детали подвижного состава.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Практическое (семинарское) занятие	Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. Обучающийся должен готовиться к семинарским занятиям: прорабатывать

	<p>лекционный материал, готовить доклады и выступления по темам семинарских занятий в соответствии с тематическим планом. При изучении дисциплины нельзя ограничиваться лекционным материалом и только одним учебником. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на семинарских занятиях.</p> <p>Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает в конце практического занятия, выставляя в рабочий журнал текущие оценки. Студент имеет право ознакомиться с ними. Оценка работы студента на практических занятиях осуществляется по следующим признакам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зачтено – активное участие в обсуждении проблем каждого практического занятия, самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, 2. Не зачтено – пассивность на практических занятиях, частая неготовность при ответах на вопросы, отсутствие качеств, указанных выше, для получения более высоких оценок.
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа обучающихся предполагает изучение лекционного материала, самостоятельное изучение отдельных тем, дополнительную их подготовку к каждому лабораторному и практическому занятию в тематической последовательности, подготовку, выполнение и защиту курсовой работы, подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.</p> <p>Методический материал обеспечивает рациональную организацию самостоятельной работы обучающихся на основе систематизированной информации по курсовой работе, темам лабораторных и практических занятий по дисциплине «Методы анализа динамики вагонов».</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине Б1.В.ДВ.03.01
«Методы анализа динамики вагонов»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.ДВ.03.01 «Методы анализа динамики вагонов»**

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Кафедра "Вагоны и вагонное хозяйство" с участием основных работодателей 21.08.2017 г., протокол № 11.

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Методы анализа динамики вагонов» участвует в формировании компетенций:

- ОПК-7:** способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, исследовать динамику и прочность элементов подвижного состава, оценивать его динамические качества и безопасность
- ПК-2** способностью понимать устройства и взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, владением техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологиями тяговых расчетов, методами обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава, методами расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути, готовностью проводить испытания подвижного состава и его узлов, осуществлять разбор и анализ состояния безопасности движения
- ПСК-2.4** способностью демонстрировать знания особенностей устройства, расчета, проектирования и эксплуатации тормозных систем вагонов, новых тормозных приборов, методов и средств технического диагностирования тормозных приборов в эксплуатации, применять методы определения, проверки и расчета тормозной силы, параметров пневматической и механической частей к конкретным тормозным системам вагонов, производить проверку обеспеченности вагона тормозными средствами, умением выявлять неисправности тормозов и различать особенности устройства и работы различных тормозных систем вагонов, владением методами определения параметров пневматической и механической частей тормозных систем вагонов

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-7, ПК-2, ПСК-2.4

при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин (модулей)/ практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-7	способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, исследовать динамику и прочность элементов	Б1.Б.1.12 Теоретическая механика	2	1
		Б1.Б.1.12 Теоретическая механика	3	2
		Б1.Б.1.28 Соппротивление материалов	3	1
		Б1.В.01 Основы конструирования вагонов	4	3

	подвижного состава, оценивать его динамические качества и безопасность	Б1.Б.1.28 Соппротивление материалов	4	2
		Б1.В.ДВ.05.01 Основы строительной механики вагонов	4	1
		Б1.В.ДВ.05.02 Основы механики деформирования деталей вагонов	4	1
		Б1.Б.1.40.02 Основы механики подвижного состава.2	6	3
		Б1.Б.1.40.01 Основы механики подвижного состава.1	6	3
		Б1.В.ДВ.03.01 Методы анализа динамики вагонов	9	4
		Б1.В.ДВ.03.02 Экспертиза вагонов	9	4
		Б1.Б.1.40 Основы механики подвижного состава	6	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	А	4
ПК-2	способностью понимать устройства и взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, владением техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологиями тяговых расчетов, методами обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава, методами расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути, готовностью проводить испытания подвижного состава и его узлов, осуществлять разбор и анализ состояния безопасности движения	Б1.Б.1.30 Подвижной состав железных дорог	3,4	1
		Б1.Б.1.30.01 Подвижной состав железных дорог.1	3	1
		Б1.Б.1.30.02 Подвижной состав железных дорог.2	4	1
		Б1.Б.1.31 Организация обеспечения безопасности движения и автоматические тормоза	7,8	3
		Б1.Б.1.38 Теория тяги поездов	8	3
		Б1.Б.1.ДС.05 Тормозные системы вагонов (теория, конструкция, расчет)	8	3
		Б1.В.03 Электрооборудование и системы жизнеобеспечения пассажирских вагонов	7	4
		Б1.В.ДВ.03.01 Методы анализа динамики вагонов	9	4
		Б1.В.ДВ.03.02 Экспертиза вагонов	9	5
		Б1.В.ДВ.05.01 Основы строительной механики вагонов	4	2
		Б1.В.ДВ.05.02 Основы механики деформирования деталей вагонов	4	2
		Б2.Б.02(У) Учебная - технологическая	4	2
		Б3.Б.01 Защита выпускной	А	4

		квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		
ПСК-2.4	<p>способностью демонстрировать знания особенностей устройства, расчета, проектирования и эксплуатации тормозных систем вагонов, новых тормозных приборов, методов и средств технического диагностирования тормозных приборов в эксплуатации, применять методы определения, проверки и расчета тормозной силы, параметров пневматической и механической частей к конкретным тормозным системам вагонов, производить проверку обеспеченности вагона тормозными средствами, умением выявлять неисправности тормозов и различать особенности устройства и работы различных тормозных систем вагонов, владением методами определения параметров пневматической и механической частей тормозных систем вагонов</p>	Б1.Б.1.ДС.05 Тормозные системы вагонов (теория, конструкция, расчет)	8	1
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	А	2

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-7, ПК-2, ПСК-2.4

планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины (модуля)/практики	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-7	<p>способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, исследовать динамику</p>	<p>Раздел 1. Введение о прикладных задачах динамики подвижного состава. Природа колебаний железнодорожного подвижного состава</p> <p>Раздел 2. Особенности</p>	Минимальный уровень освоения	<p>Знать законы статики и динамики твердых тел</p> <p>Уметь применять законы статики и динамики твердых тел</p> <p>Владеть законами статики и динамики твердых тел</p>
			Базовый уровень освоения	Знать методы расчета и оценки прочности сооружений и

	<p>и прочность элементов подвижного состава, оценивать его динамические качества и безопасность</p>	<p>динамики различных типов вагонов</p> <p>Раздел 3. Средства автоматического контроля технического состояния вагонов на ходу поезда</p> <p>Раздел 4. Контроль динамических характеристик составных частей вагонов на ремонтных предприятиях. Испытания вагонов</p>	<p>конструкций</p> <p>Уметь применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций</p> <p>Владеть методами расчета и оценки прочности сооружений и конструкций</p> <p>Знать методы расчета на прочность элементов подвижного состава</p> <p>Уметь исследовать динамику и прочность элементов подвижного состава, оценивать его динамические качества и безопасность</p> <p>Владеть навыками разработки и внедрения технологических процессов</p>	
<p>ПК-2</p>	<p>способностью понимать устройства и взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, владением техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологиями тяговых расчетов, методами обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава, методами расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути, готовностью проводить испытания подвижного состава и его узлов,</p>	<p>Раздел 1. Введение о прикладных задачах динамики подвижного состава. Природа колебаний железнодорожного подвижного состава</p> <p>Раздел 2. Особенности динамики различных типов вагонов</p> <p>Раздел 3. Средства автоматического контроля технического состояния вагонов на ходу поезда</p> <p>Раздел 4. Контроль динамических характеристик составных частей вагонов на ремонтных предприятиях. Испытания вагонов</p>	<p>Высокий уровень освоения</p> <p>Минимальный уровень освоения</p> <p>Базовый уровень освоения</p>	<p>Знать устройство и взаимодействие узлов и деталей подвижного состава, технические условия и требования, предъявляемые к подвижному составу при выпуске после ремонта</p> <p>Уметь понимать устройство и взаимодействие узлов и деталей подвижного состава, технические условия и требования, предъявляемые к подвижному составу при выпуске после ремонта</p> <p>Владеть знаниями устройства и взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, владением техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу при выпуске после ремонта</p> <p>Знать теорию движения поезда, методы реализации сил тяги и торможения, методы нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологии тяговых расчетов, методы обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования</p>

	<p>осуществлять разбор и анализ состояния безопасности движения</p>			<p>подвижного состава</p> <p>Уметь понимать методы реализации сил тяги и торможения, методы нормирования расхода энергоресурсов, технологии тяговых расчетов, методы обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава</p> <p>Знать методами реализации сил тяги и торможения, нормирования расхода энергоресурсов, технологии тяговых расчетов, обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава</p>
			<p>Высокий уровень освоения</p>	<p>Знать методы расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути, испытания подвижного состава и его узлов, порядок разбора и анализа состояния безопасности движения</p> <p>Уметь рассчитывать потребное количество тормозов, расчетную силу нажатия, длину тормозного пути, проводить испытания подвижного состава и его узлов, порядок разбора и анализа состояния безопасности движения</p> <p>Владеть методами расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути, готовностью проводить испытания подвижного состава и его узлов, осуществлять разбор и анализ состояния безопасности движения</p>
<p>ПСК-2.4</p>	<p>способностью демонстрировать знания особенностей устройства, расчета, проектирования и</p>	<p>Раздел 1. Введение о прикладных задачах динамики подвижного состава. Природа колебаний железнодорожного</p>	<p>Минимальный уровень освоения</p>	<p>Знать особенности устройства, расчета, проектирования и эксплуатации тормозных систем вагонов, новые тормозные приборы,</p>

<p>эксплуатации тормозных систем вагонов, новых тормозных приборов, методов и средств технического диагностирования тормозных приборов в эксплуатации, применять методы определения, проверки и расчета тормозной силы, параметров пневматической и механической частей к конкретным тормозным системам вагонов, производить проверку обеспеченности вагона тормозными средствами, умением выявлять неисправности тормозов и различать особенности устройства и работы различных тормозных систем вагонов, владением методами определения параметров пневматической и механической частей тормозных систем вагонов</p>	<p>подвижного состава</p> <p>Раздел 2. Особенности динамики различных типов вагонов</p> <p>Раздел 3. Средства автоматического контроля технического состояния вагонов на ходу поезда</p> <p>Раздел 4. Контроль динамических характеристик составных частей вагонов на ремонтных предприятиях. Испытания вагонов</p>	<p>методы и средства технического диагностирования тормозных приборов в эксплуатации</p>	<p>Уметь производить расчет, проектирование тормозных систем вагонов, новых тормозных приборов, оценивать методы и средства технического диагностирования тормозных приборов в эксплуатации</p>
			<p>Владеть знаниями особенностей устройства, расчета, проектирования и эксплуатации тормозных систем вагонов, новых тормозных приборов, методов и средств технического диагностирования тормозных приборов в эксплуатации</p>
			<p>Знать методы определения, проверки и расчета тормозной силы, параметров пневматической и механической частей к конкретным тормозным системам вагонов, проверку обеспеченности вагона тормозными средствами</p>
			<p>Уметь производить проверку и расчет тормозной силы, параметров пневматической и механической частей к конкретным тормозным системам вагонов, проверку обеспеченности вагона тормозными средствами</p>
		Базовый уровень освоения	<p>Владеть методами определения, проверки и расчета тормозной силы, параметров пневматической и механической частей к конкретным тормозным системам вагонов, производить проверку обеспеченности вагона тормозными средствами</p>
		Высокий уровень освоения	<p>Знать алгоритм выявления неисправностей тормозов</p>

				и различать особенности устройства и работы различных тормозных систем вагонов, методы определения параметров пневматической и механической частей тормозных систем вагонов
				Уметь выявлять неисправности тормозов и различать особенности устройства и работы различных тормозных систем вагонов, владеть методами определения параметров пневматической и механической частей тормозных систем вагонов
				Владеть умением выявлять неисправности различных тормозных систем вагонов, методами определения параметров пневматической и механической частей тормозных систем вагонов

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
9 семестр				
1	1	Текущий контроль	Тема 1. «Природа процессов колебаний механических систем. Виды колебаний вагонов. Свободные колебания вагонов. Вынужденные колебания вагонов. Автоколебания составных частей вагонов»	ОПК-7, ПК-2 Собеседование, ситуативные задачи, реферат (устно, письменно)
2	2	Текущий контроль	Раздел 1. Подвижной состав и железнодорожный путь как единая механическая система	ОПК-7, ПК-2 Тестирование (компьютерные технологии)
3	3-5	Текущий контроль	Тема 2. «Выбор расчетной модели для оценки особенностей динамики разных типов вагонов. Алгоритм моделирования динамики вагонов на основе расчетных комплексов. Зависимость плавности хода от характеристики фрикционных гасителей колебаний»	ОПК-7, ПК-2, ПСК-2.4 Собеседование, ситуативные задачи, реферат (устно, письменно)
4	6-8	Текущий контроль	Тема 3. «Основы технологии измерения параметров вибрации и ударных воздействий в	ОПК-7, ПК-2, ПСК-2.4 Собеседование, ситуативные задачи, реферат

			элементах вагонов»		(устно, письменно)
5	9	Текущий контроль	Раздел 2. Особенности динамики различных типов вагонов	ОПК-7, ПК-2, ПСК-2.4	Тестирование (компьютерные технологии)
6	10-13	Текущий контроль	Тема 4. «Контроль температуры букс на ходу поезда. Контроль выхода частей за нижнее очертание габарита подвижного состава. Контроль дефектов колес по динамическим воздействиям на путь. Системный контроль ходовых качеств грузовых вагонов»	ОПК-7, ПК-2	Собеседование, ситуативные задачи, реферат (устно, письменно)
7	14	Текущий контроль	Раздел 3. Средства автоматического контроля технического состояния вагонов на ходу поезда	ОПК-7, ПК-2	Тестирование (компьютерные технологии)
8	15	Текущий контроль	Тема 5. «Контроль размеров элементов колесных пар. Измерение геометрических размеров элементов тележек грузовых вагонов. Контроль поглощающих аппаратов автосцепного устройства вагонов»	ОПК-7, ПК-2, ПСК-2.4	Собеседование, ситуативные задачи, реферат (устно, письменно)
9	16	Текущий контроль	Тема 6. «Стендовые испытания вагонов. Вибрационные и ударные испытания вагонов. Ходовые и поездные испытания вагонов»	ОПК-7, ПК-2, ПСК-2.4	Собеседование, ситуативные задачи, реферат (устно, письменно)
10	17	Текущий контроль	Раздел 4. Контроль динамических характеристик составных частей вагонов на ремонтных предприятиях. Испытания вагонов	ОПК-7, ПК-2, ПСК-2.4	
11	18	Текущий контроль	Раздел 1. Введение о прикладных задачах динамики подвижного состава. Природа колебаний железнодорожного подвижного состава Раздел 2. Особенности динамики различных типов вагонов Раздел 3. Средства автоматического контроля технического состояния вагонов на ходу поезда Раздел 4. Контроль динамических характеристик составных частей вагонов на ремонтных предприятиях. Испытания вагонов	ОПК-7, ПК-2, ПСК-2.4	Зачет (устно)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Текущий контроль успеваемости			
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор реферата раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы рефератов
3	Кейс-задача (ситуационная задача)	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, а также отдельных компетенций (в рамках дисциплины)	Задания для решения кейс-задачи (ситуационной задачи)
Промежуточная аттестация			
4	Зачет (дифференцированный зачет)	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки,

	затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	Не было попытки выполнить задание

Реферат

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы
«хорошо»	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы
«удовлетворительно»	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод
«неудовлетворительно»	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Реферат обучающимся не представлен

Ситуационная задача

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся излагает материал логично, грамотно, без ошибок; свободно владеет профессиональной терминологией; умеет высказывать и обосновать свои суждения; дает четкий, полный, правильный ответ на теоретические вопросы; организует связь теории с практикой
«хорошо»	Обучающийся грамотно излагает материал; ориентируется в материале; владеет профессиональной терминологией; осознанно применяет теоретические знания для решения кейса, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности. Ответ обучающегося правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный
«удовлетворительно»	Обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения кейса, не может доказательно обосновать свои суждения; обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала
«неудовлетворительно»	У обучающегося отсутствуют необходимые теоретические знания; допущены ошибки в определении понятий, искажен их смысл, не решен кейс. В ответе обучающийся проявляется незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении, не может применять знания для решения кейса

Критерии и шкала оценивания компьютерного тестирования

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Выполнение более 60% тестовых заданий
«не зачтено»	Выполнение менее 60% тестовых заданий

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Методы анализа динамики вагонов»

1. Динамические характеристики вагона. Обрессоренные, необрессоренные части вагона.
2. Степень свободы. Виды перемещений кузова вагона и его частей.
3. Конструктивные связи: жесткие, упругие, упруго-вязкие, упруго-фрикционные. Силовые характеристики.
4. Основные элементы железнодорожного пути: рельсы, шпалы, промежуточные скрепления, балластный слой, земляное полотно.
5. Износы рельсов. Неровности, возникающие в балластном слое.
6. Особенности устройства пути на кривых участках.
7. Силы, возникающие при движении в кривом участке пути.
8. Максимальное допустимое возвышение наружного рельса. Местное возвышение. Ширина колеи. Отвод ширины колеи.
9. Износы колес при зауженной колее и увеличенной колее.
10. Вертикальная жесткость пути. Горизонтальная жесткость пути.
11. Расчет удара колеса по рельсу. Геометрическая расчетная схема. Силовая расчетная схема.
12. Извилистое движение одиночной колесной пары.
13. Движение с одинаковыми колесами и при неравенстве средних кругов катания колес. Максимальная амплитуда траектории извилистого движения.
14. Пути снижения извилистого движения.
15. Устойчивость колес против схода с рельсов.
16. Коэффициент запаса устойчивости. Условие устойчивости.
17. Устойчивость вагона под воздействием продольных сжимающих сил.
18. Продольные силы. Виды перекоса. Условие устойчивости.
19. Устойчивость движения вагона от опрокидывания при движении в кривых.
20. Опрокидывание наружу кривой. Опрокидывание внутрь кривой.
21. Показатели динамики вагонов.
22. Условия устойчивого движения колесной пары вагона в кривых участках пути.
23. Понятие коэффициента относительного трения. Способы получения величины коэффициента относительного трения.
24. Силовая характеристика гасителя колебаний.
25. Колебания кузова вагона. Основные формы колебаний.
26. Определение собственных частот вагона.
27. Критерий оценки динамических качеств вагона: безопасность движения в смысле устойчивости против схода, динамические силы и плавность хода.
28. Шум, как неупорядоченное сочетание звуков, представляющих собой высокочастотные механические колебания среды.
29. Влияние шума на организм человек.

30. Источники шума при движении вагона в работе оборудования, вентиляции и установок кондиционирования воздуха вагонов.
31. Системы оценки уровня и способы измерения шума.
32. Меры по уменьшению шума: изоляция, отражатели, резиновые прокладки, противозумные пасты и их расчет.
33. Динамические гасители колебаний.
34. Элементы вагона, предназначенные для виброзащиты.
35. Рекомендации по выбору параметров поглощающих аппаратов.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной.
Реферат	Реферат является самостоятельной работой студента. Тема выдается индивидуально.
Кейс-задача (ситуационная задача)	Использование проблемных заданий, в которых обучающимся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, содержащую в себе необходимую, но неполную информацию для решения заданной проблемы.
Тест	Тестирование проводится в конце семестра для оценки усвоенного материала.

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.

5 ФОРМЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1 Тематика рефератов

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-7, ПК-1, ПСК-2.4

1. Роль процессов колебаний в динамике подвижного состава и необходимость их ограничений из условий обеспечения устойчивости движения, плавности хода, снижения сил взаимодействия вагона и железнодорожного пути.
2. Характеристики кузова, рам тележек и других частей как твердых тел, их массы, моменты инерции, положение центра массы при загрузках кузова различными грузами.
3. Виды связей между частями вагона: жесткие, упругие, их классификация, влияние на конфигурацию системы
4. Железнодорожный путь, Динамические характеристики верхнего строения пути.
5. Природа сил взаимодействия вагона и пути.
6. Причины образования упругих и остаточных деформаций рельсового пути в вертикальном и поперечном (горизонтальном) направлениях .
7. Неравномерный прокат, выбоины (ползуны) на поверхности катания колеса, эксцентricность круга катания по отношению к шейке оси, дисбаланс колесных пар, как источник кинематических и силовых возмущений колебаний колес на упругом пути.
8. Частоты и формы колебаний. Влияние сил неупругого сопротивления рессор на процессы колебания вагона.
9. Системы дифференциальных уравнений колебаний вагона с учетом возмущающего действия различных неровностей на пути и колесных парах, а также извилистого движения отдельных колесных пар и тележек.
10. Влияние базы вагона и базы тележки, в том числе 6- 8-осных вагонов, на характер возмущающего влияния неровностей на пути.
11. Подпрыгивание и галопирование, боковая качка, влияние и их оценка в заданных интервалах конструкционных и эксплуатационных скоростей.
12. Динамические поглотители вертикальных колебаний кузова вагона на рессорах.
13. Основы моделирования усталостных разрушений узлов вагонов
14. Механизм усталостных повреждений, диаграмма предельных амплитуд, модели развития усталостных трещин, методы оценки усталостной долговечности несущих узлов вагона.
15. Механика разрушения в задачах моделирования нагруженности несущих узлов вагонов
16. Устойчивость вагона в поезде при действии на него продольных растягивающих и сжимающих сил.
17. Устойчивость его против стаскивания с рельсов при тяге поезда в кривом участке пути.
18. Виды установок вагонов в поезде: понятие о критических силах прямолинейной (соосной) формы равновесия вагонов в сжатом составе.
19. Расчетное определение коэффициента запаса устойчивости вагона против выжимания продольными сжимающими силами и стаскивания с рельсов растягивающими силами в кривом участке пути.

20. Шум, как неупорядоченное сочетание звуков, представляющих собой высокочастотные механические колебания среды.
21. Влияние шума на организм человек.
22. Источники шума при движении вагона в работе оборудования, вентиляции и установок кондиционирования воздуха вагонов.
23. Системы оценки уровня и способы измерения шума. Децибелы, фоны. Меры по уменьшению шума: изоляция, отражатели, резиновые прокладки, противозумные пасты и их расчет.
24. Нормы по ограничению шума.
25. Промышленный программный продукт в решении задач механики вагонов
26. Обзор сертифицированного и местного программного обеспечения, решающего задачи динамики и прочности вагонов. Критический их анализ, возможные схемы применения.
27. Экспериментальная механика в исследовании вагонов и оценке их качеств, обеспечивающих безопасность движения.
28. Экспериментальная механика, как область механики, занимающейся разработкой методов экспериментального определения качеств вагонов.
29. Методы экспериментальной механики, приборы, оборудование, обработка данных эксперимента, значение в решении проблемы обеспечения безопасности движения.

Критерии оценки:

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Используются дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы, соответствует предъявляемым требованиям. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые);

- оценка **«хорошо»** доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Содержание доклада включает в себя информацию из основных источников, дополнительные источники информации не использовались. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Структура доклада сохранена (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры);

- оценка **«удовлетворительно»** доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Используются дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры);

- оценка **«неудовлетворительно»** доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль сообщения не передана.

