

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «07» июня 2021 г. № 78

**Б1.В.ДВ.04.02 Механика сходов вагонов**

**рабочая программа дисциплины**

Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация – Грузовые вагоны

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения

Кафедра-разработчик программы – Вагоны и вагонное хозяйство

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Часов по учебному плану – 108

Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсах

очная форма обучения:

зачет 9

заочная форма обучения:

зачет 6

**Очная форма обучения**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	9	Итого
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
– лекции	17	17
– практические (семинарские)	34	34
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>21</b>	<b>21</b>
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

**Заочная форма обучения**

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	6	Итого
Вид занятий	Часов по УП	
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
– лекции	4	4
– практические (семинарские)	8	8
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>78</b>	<b>78</b>
<b>Экзамен</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

УП – учебный план

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, утверждённым приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 215.

Программу составил(и):

к.т.н., ст. преподаватель

И.Ю. Ермоленко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство», протокол от 04.06.2021 г. № 9.

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент

А.А. Тармаев

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели преподавания дисциплины</b>	
1	приобретение знаний, умений и навыков в области практического применения теории математического моделирования движения рельсовых экипажей с помощью современных программных средств, реализующих задачи динамического поведения железнодорожного подвижного состава
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	овладение студентами средствами и методами математического моделирования динамических процессов при движении подвижного состава

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
Б1.О.47 Динамика вагона Б1.В.ДВ.06.01 Строительная механика вагонов Б1.В.ДВ.06.02 Основы механики деформирования деталей вагонов Б1.О.49 Основы конструирования вагонов	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
2	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
3	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ПКС-3. Способен определять показатели надежности и безопасности при эксплуатации грузовых вагонов/пассажирских вагонов	ПКС-3.1. Имеет навык работы с отраслевыми показателями надежности и безопасности при эксплуатации грузовых вагонов /пассажирских вагонов	<b>Знать:</b> нормативные показатели надежности для оценки динамических характеристик вагонов
		<b>Уметь:</b> оценивать эксплуатационные факторы, влияющие на надежность вагонов и безопасность движения
		<b>Владеть:</b> навыками работы с отраслевыми показателями надежности и безопасности движения вагонов

<b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>												
Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма				Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции		
		Семестр	Часы				Курс/сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр		Лаб	СР
1.0	Раздел 1. Введение о прикладных задачах динамики подвижного состава. Природа колебаний железнодорожного подвижного состава	9	3	4	4	6/установ	2			8	ПКС-3.1	
1.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	9			4	6/установ						

	раздела 1											
1.2	Природа процессов колебаний механических систем. Виды колебаний вагонов. Свободные колебания вагонов. Вынужденные колебания вагонов. Автоколебания составных частей вагонов	9	3				6/уст анов	2			4	
1.3	Выбор линейных размеров кузовов вагонов	9		4			6/уст анов				4	
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Особенности динамики различных типов вагонов</b>	9	8	18		4	6/уст анов		4		34	ПКС-3.1
2.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 2	9				4	6/уст анов					
2.2	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	9	4	4			6/уст анов		2		4	
2.3	Составление классификационной схемы действующих на вагон нагрузок, на примере перевозки подвижных грузов и при погрузке грузов	9		2			6/уст анов				4	
2.4	Построение схемы приложения нагрузок, учитываемых режимами ГОСТ 33211-2014	9		2			6/уст анов				4	
2.5	Основы технологии измерения параметров вибрации и ударных воздействий в элементах вагонов	9	4	2			6/уст анов	2	2		6	
2.6	Возможная эволюция расчетной модели двухосной тележки	9		2			6/уст анов				4	
2.7	Трансформация графической модели вагона при перевозке твердых и жидких грузов	9		2			6/уст анов				6	
2.8	Составление схем и расшифровка характерных видов вибраций вагона	9		2			6/уст анов				6	
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Средства автоматического контроля технического состояния вагонов на ходу поезда</b>	9	2	8		4	6/уст анов		2		12	ПКС-3.1
3.1	Проработка лекционного материала и подготовка к	9				4	6/уст анов					

	практическим занятиям раздела 3											
3.2	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	9	2	4			б/установ		2		4	
3.3	Составление квалификационной карты средств автоматического контроля технического состояния вагонов на ходу поезда на основе системы ДИСК	9		2			б/установ				4	
3.4	Структурная схема комплекса КТСМ и расшифровка его параметров	9		2			б/установ				4	
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Контроль динамических характеристик составных частей вагонов на ремонтных предприятиях. Испытания вагонов</b>	9	4	6		4	б/установ		2		22	ПКС-3.1
4.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 4	9				4						
4.2	Контроль размеров элементов колесных пар. Измерение геометрических размеров элементов тележек грузовых вагонов. Контроль поглощающих аппаратов автосцепного устройства вагонов	9	2	2			б/установ		2		4	
4.3	Стендовые испытания вагонов. Вибрационные и ударные испытания вагонов. Ходовые и поездные испытания вагонов	9	2	2			б/установ				4	
4.4	Составление классификационной карты стендовых, ходовых и поездных испытаний	9		2			б/установ				4	
4.5	Подготовка к экзамену	9				5	б/зимняя				10	
4.6	Экзамен	9					б/зимняя					ПКС-3.1

\* Код индикатора достижения компетенции проставляется или для всего раздела, или для каждой темы или для каждого вида работы.

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

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

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1 Учебная литература**

**6.1.1 Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	Вершинский С.В., Данилов В.Н., Хусидов В.Д.	Динамика вагона: учеб. для вузов по специальностям ж.-д. трансп.	М.:Транспорт, 1991	66
6.1.1.2	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
6.1.1.3	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
6.1.2.1	Вериго М.Ф.	Динамика вагонов: Конспект лекций по спец. "Вагоностроение и вагонное хоз-во"	М. : [б. и.] (ВЗИИТ)	24
6.1.2.2	Кошелев В.А. и др.	Изучение колебаний вагонов с помощью ЭВМ: учеб. пособие	Л.: [б.и.], 1983	28
6.1.2.3	Коган А.Я.	Динамика пути и его взаимодействие с подвижным составом	М.: Транспорт, 1997	50

**6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)**

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

**6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

6.2.1	Сайт для студентов-железнодорожников <a href="http://www.pomogala.ru">http://www.pomogala.ru</a>
6.2.2	Форум работников железнодорожного транспорта <a href="http://railway.kanaries.ru">http://railway.kanaries.ru</a>

**6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы**

**6.3.1 Базовое программное обеспечение**

6.3.1.1	ОС Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49379844, обновление - контракт №0334100010018000027-0000756-02 от 28.05.2018 АО СофтЛайн Трейд, обновление - контракт № 0334100010019000029-0000756-02 от 17.09.2019г. АО СофтЛайн Трейд, контракт № 0334100010020000010-0000756-02 от 16.06.2020 АО СофтЛайн Трейд Windows Edu Per Device 10 Education, Соглашение № V6760694, обновление - контракт № 0334100010020000010-0000756-02 от 16.06.2020 АО СофтЛайн Трейд
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, Лицензия № 48288083, обновление - контракт №0334100010018000027-0000756-02 от 28.05.2018 АО СофтЛайн Трейд, обновление - контракт № 0334100010019000029-0000756-02 от 17.09.2019г. АО СофтЛайн Трейд, обновление - контракт

	№ 0334100010020000010-0000756-02 от 16.06.2020 АО СофтЛайн Трейд; Office Professional 2019 - Соглашение № V0709762, контракт № 0334100010020000010-0000756-02 от 16.06.2020 АО СофтЛайн Трейд; LibreOffice v. 5.2, свободно распространяемое ПО, <a href="https://ru.libreoffice.org">https://ru.libreoffice.org</a>
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>	
6.3.2.1	не используется
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>	
6.3.3.1	не используется
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>	
6.4.1	не используется

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
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, 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. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
3	Учебная лаборатория «Мини депо» (Е-00). Оснащение лаборатории: тележка грузового и пассажирского вагона; стенд для изучения конструкции и технического обслуживания буксовых узлов и подшипников; стенд для изучения конструкции, технического обслуживания и принципа работы автосцепного устройства; коллекция поглощающих аппаратов и их деталей; комплект шаблонов для проверки осей, колес, автосцепок; тормозоиспытательный стенд; разрезной стенд автосцепок; детали рессорного подвешивания.
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.

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; помечать 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 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 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>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Механика сходов вагонов» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится 21 час по очной форме обучения и 78 часов по заочной форме обучения. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а так же указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и расчетно-графических работ (РГР). При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</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>	



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б1.В.ДВ.04.02 Механика сходов вагонов**

**Приложение 1 к рабочей программе**

Специальность – 23.05.05 Подвижной состав железных дорог

Специализация – Грузовые вагоны

ИРКУТСК

## 1. Общие положения

Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), практике. С учетом действующего в Университете Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), практике включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины (модуля) или прохождения практики;

- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования.

### Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Механика сходов вагонов» участвует в формировании компетенций:

ПКС-3. Способен определять показатели надежности и безопасности при эксплуатации грузовых вагонов/пассажирских вагонов

### Программа контрольно-оценочных мероприятий

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>9 семестр</b>					
1	1	Текущий контроль	Природа процессов колебаний механических систем. Виды колебаний вагонов. Свободные колебания вагонов. Вынужденные колебания вагонов. Автоколебания составных частей вагонов	ПКС-3.1	Собеседование (устно)
2	2	Текущий контроль	Выбор линейных размеров кузовов вагонов	ПКС-3.1	Кейс-задача, (письменно)
3	2	Текущий контроль	Раздел 1. Введение о прикладных задачах динамики подвижного состава. Природа колебаний железнодорожного подвижного состава	ПКС-3.1	Тест (компьютерные технологии)
4	3	Текущий контроль	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	ПКС-3.1	Собеседование, Кейс-задача (устно, письменно)
5	4	Текущий контроль	Составление классификационной схемы действующих на вагон нагрузок, на примере перевозки подвижных грузов и при погрузке грузов	ПКС-3.1	Кейс-задача, (письменно)
6	5	Текущий контроль	Построение схемы приложения нагрузок, учитываемых режимами ГОСТ 33211-2014	ПКС-3.1	Кейс-задача, (письменно)
7	6-7	Текущий контроль	Основы технологии измерения параметров вибрации и ударных воздействий в элементах вагонов	ПКС-3.1	Собеседование, Кейс-задача (устно, письменно)
8	8	Текущий контроль	Возможная эволюция расчетной модели двухосной тележки	ПКС-3.1	Кейс-задача, (письменно)
9	9	Текущий контроль	Трансформация графической модели вагона при перевозке твердых и жидких грузов	ПКС-3.1	Кейс-задача, (письменно)
10	10	Текущий контроль	Составление схем и расшифровка характерных видов вибраций вагона	ПКС-3.1	Кейс-задача, (письменно)
11	10	Текущий контроль	Раздел 2. Особенности динамики различных типов вагонов	ПКС-3.1	Тест (компьютерные технологии)
12	11	Текущий контроль	Контроль температуры букс на ходу поезда. Контроль выхода частей за нижнее очертание габарита подвижного состава. Контроль дефектов колес по динамическим воздействиям на путь. Системный	ПКС-3.1	Собеседование, Кейс-задача (устно, письменно)

			контроль ходовых качеств грузовых вагонов		
13	12	Текущий контроль	Составление квалификационной карты средств автоматического контроля технического состояния вагонов на ходу поезда на основе системы ДИСК	ПКС-3.1	Кейс-задача, (письменно)
14	13	Текущий контроль	Структурная схема комплекса КТСМ и расшифровка его параметров	ПКС-3.1	Кейс-задача, (письменно)
15	13	Текущий контроль	Раздел 3. Средства автоматического контроля технического состояния вагонов на ходу поезда	ПКС-3.1	Тест (компьютерные технологии)
16	14	Текущий контроль	Контроль размеров элементов колесных пар. Измерение геометрических размеров элементов тележек грузовых вагонов. Контроль поглощающих аппаратов автосцепного устройства вагонов	ПКС-3.1	Собеседование, Кейс-задача (устно, письменно)
17	15	Текущий контроль	Стендовые испытания вагонов. Вибрационные и ударные испытания вагонов. Ходовые и поездные испытания вагонов	ПКС-3.1	Собеседование, Кейс-задача (устно, письменно)
18	16	Текущий контроль	Составление классификационной карты стендовых, ходовых и поездных испытаний	ПКС-3.1	Кейс-задача, (письменно)
19	16	Текущий контроль	Раздел 4. Контроль динамических характеристик составных частей вагонов на ремонтных предприятиях. Испытания вагонов	ПКС-3.1	Тест (компьютерные технологии)
20	17	Промежуточная аттестация	Подготовка к зачету, зачет	ПКС-3.1	Зачет (устно, письменно)

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

### **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 четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

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

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы,	Вопросы по темам/разделам

		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	дисциплины
2	Кейс-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)
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
4	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки 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 экзамену

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета.**

**Шкала 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	Компетенции не сформированы

	множество неправильных ответов	
--	--------------------------------	--

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

#### Кейс-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

Проверяемый уровень освоения компетенции/индикатора достижения компетенции	Рекомендуемое минимальное количество тестовых заданий	Рекомендуемые формы тестовых заданий
Минимальный	30	Тестовые задания с выбором одного правильного ответа из нескольких
		Тестовые задания с выбором нескольких правильных ответов из множества ответов
		Тестовые задания на установление соответствия
		Тестовые задания на установление правильной последовательности
Базовый	7	Тестовые задания с закрытым конструируемым ответом (ввод одного или нескольких слов, цифры)
Высокий	3	Тестовые задания со свободно конструируемым ответом (интервью, эссе) Структурированный тест Кейсы

### 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 Пример типовых тем кейс-задач

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 нагрузках 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, эксцентричность 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.

### **3.2 Перечень теоретических вопросов к зачету**

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
Кейс-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 каждого раздела для оценки усвоенного материала.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета) составляются 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:

- перечень теоретических вопросов к зачету для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

#### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения**

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.


Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

### Образец экзаменационного билета

 <p>ИрГУПС 2019-2020 учебный год</p>	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Механика сходов вагонов» 9 семестр</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой «ВиВХ» ИрГУПС Железняк В.Н.</p>
<p>1. Динамические характеристики вагона. Обрессоренные, необрессоренные части вагона. 2. Критерий оценки динамических качеств вагона: безопасность движения в смысле устойчивости против схода, динамические силы и плавность хода.</p>		

