

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.О.49 Основы конструирования 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 3

заочная форма обучения:

зачет 3

Очная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	51	51
– лекции	17	17
– практические (семинарские)	17	17
– лабораторные	17	17
Самостоятельная работа	57	57
Зачет		
Итого	108	108

Заочная форма обучения

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	12	12
– лекции	4	4
– практические (семинарские)	4	4
– лабораторные	4	4
Самостоятельная работа	92	92
Зачет	4	4
Итого	108	108

УП – учебный план

ИРКУТСК



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

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели преподавания дисциплины	
1	изучение принципов взаимодействия отдельных узлов вагонов, современных направлений совершенствования конструкций вагона
2	изучение основ проектирования и расчета узлов и конструкций вагонов
1.2 Задачи дисциплины	
1	получение общих сведений о совершенствовании конструкций вагонов и перспективах развития вагонного парка
2	овладение основами расчета конструкций вагонов и их узлов с учетом действующей нормативно-технической документации

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Б1.О.46 Нетяговый подвижной состав	
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.32 Детали машин и основы конструирования
2	Б1.О.33 Электрические машины и электропривод
3	Б1.О.47 Динамика вагона
4	Б1.О.48 Конструирование нестандартного технологического оборудования вагоноремонтных предприятий
5	Б1.О.51 Прикладное программирование в транспортной отрасли
6	Б1.О.52 Конструирование и расчет вагонов
7	Б1.О.56 Сохранность вагонного парка
8	Б2.О.05(Пд) Производственная - преддипломная практика
9	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
10	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПКО-3. Способен участвовать в подготовке проектов объектов подвижного состава и технологических процессов	ПКО-3.1. Знать основные элементы и детали машин и способы их соединения, уметь применять типовые методы расчета передач, пружин, болтов, винтов, сварных и резьбовых соединений, обоснованно выбирать параметры типовых передаточных механизмов к конкретным машинам	Знать: основные элементы конструкции грузовых и пассажирских вагонов, основы их проектирования и расчета
		Уметь: рассчитывать детали и узлы вагонов в соответствии с требованиями нормативно-технической документации
		Владеть: методами разработки конструкций вагонов и его узлов при действии основных нагрузок

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Семестр	Очная форма				Курс/сессия	Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции
			Часы					Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	Раздел 1. Основы проектирования и конструирования вагонов	3	6	4	4	18	3/з мня	2		2	16	ПКО-3.1

1.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 1	3				18	3/зи мня					
1.2	Краткая история развития вагоностроения в России. Единый производственно-технологический комплекс железнодорожного транспорта России. Показатели надежности и качества вагонов. Общие стадии проектирования, конструирования и основные показатели новых изделий. Краткие понятия о конструировании. Основные принципы и порядок конструирования.	3	2				3/зи мня				5	
1.3	Этапы проектирования, конструирования, изготовления и испытание вагонов. Задачи испытаний вагонов и основные положения, методики их проведения.	3		4			3/зи мня				6	
1.4	Измерительно-регистрирующие приборы, применяемые при испытании вагонов	3			4		3/зи мня			2		
1.5	Этапы проектирования, конструирования, изготовления и испытание вагонов. Некоторые особенности статических, динамических и поездных (путевых) испытаний. Производственный и технологический процесс изготовления деталей вагона	3	2				3/зи мня				5	
1.6	Основные положения норм прочности при конструировании вагонов. Действующие на вагон силы, учитываемые при расчете на прочность. Общие указания по методам расчета вагонов. Специальные и дополнительные требования к конструированию и расчету вагонов.	3	2				3/зи мня	2				
2.0	Раздел 2. Конструирование кузова вагонов различного назначения	3	3	5	5	12	3/зи мня		2		26	ПКО-3.1
2.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	3				12	3/зи мня					

	раздела 2											
2.2	Соединение деталей. Материалы, рекомендуемые и применяемые в вагоностроении. Допускаемые напряжения в материале элементов вагонных конструкций.	3	1				3/зи мняя				6	
2.3	Выбор типа и определение параметров вагона. Определение строительных размеров вагона. Расчетные нагрузки, действующие на вагон. Координаты центра тяжести тележки и устойчивость вагона. Особенности конструирования рам, хребтовых балок, торцевых и боковых стен вагона. Сборка кузова вагона.	3		3			3/зи мняя		2			
2.4	Сравнительный анализ устройства кузова четырехосного крытого вагона, полувагона, платформы и цистерны.	3			3		3/зи мняя				5	
2.5	Лакокрасочные материалы, применяемые в вагоностроении. Особенности эксплуатации вагонов при погрузочно-разгрузочных и маневровых работах. Учет ударных нагрузок при проектировании и конструировании кузовов вагонов.	3	2				3/зи мняя				5	
2.6	Лакокрасочные материалы, применяемые в вагоностроении.	3		2			3/зи мняя				5	
2.7	Составление последовательности этапов подготовки вагонов к окраске.	3			2		3/зи мняя				5	
3.0	Раздел 3. Конструирование ходовых частей вагонов	3	8	8	8	27	3/зи мняя	2	2	2	50	ПКО-3.1
3.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 3					23	3/зи мняя					
3.2	Конструирование колес, колесных пар, осей. Формирование колесных пар. Характеристика нагрузок, действующих на колесную пару, Данные об усталостном изломе колес,	3	2				3/зи мняя				6	

	осей, полученных в эксплуатации. Анализ износов и повреждений колесных пар, причины их образования. Определение местоположения ударно-тяговых и автосцепных устройств с поглощающими аппаратами в конструкции вагона.										
3.3	Конструирование колес, колесных пар, осей. Формирование колесных пар. Характеристика нагрузок, действующих на колесную пару, Данные об усталостном изломе колес, осей, полученных в эксплуатации. Анализ износов и повреждений колесных пар, причины их образования.	3		2			3/зи мняя			5	
3.4	Определение дефектов колесных пар по классификатору.	3			2		3/зи мняя		2		
3.5	Особенности конструирования корпуса буксы и адаптеров. Подбор подшипников, расчет их на статическую и динамическую грузоподъемность. Подшипники качения. Роликовые и кассетные подшипники. Анализ повреждаемости буксовых узлов. Подбор консистентной смазки в буксовый узел.	3		2			3/зи мняя	2			
3.6	Подбор подшипников, расчет их на статическую и динамическую грузоподъемность. Подшипники качения. Роликовые и кассетные подшипники. Анализ повреждаемости буксовых узлов. Подбор консистентной смазки в буксовый узел.	3			2		3/зи мняя			5	
3.7	Освоение этапов технологического процесса изготовления и сборки букс с роликовыми подшипниками. Практическое освоение монтажа кассетных подшипников (адаптеров).	3			2		3/зи мняя			5	
3.8	Конструирование рессорного подвешивания. Упругие свойства рессор, расчетные нагрузки и	3		2			3/зи мняя			5	

	допускаемые напряжения. Расчет витых пружин и листовых рессор. Подбор пружин в рессорные комплекты тележек. Основные положения и схемы при проектировании и конструировании рессорного подвешивания вагонов.										
3.9	Расчет витых пружин и листовых рессор. Основные положения проектирования и конструирования рессорного подвешивания вагонов.	3		2			3/з мня			5	
3.10	Оценка механических свойств рессорно-пружинного комплекта тележки 18-100.	3		2			3/з мня			5	
3.11	Конструирование опорных поверхностей (пятников-подпятников), надрессорной балки и боковой рамы грузовой двухосной тележки. Эксплуатационная оценка усталостной прочности частей тележки и износ ее трущихся поверхностей.	3	2				3/з мня			5	
3.12	Определение местоположения ударно-тяговых и автосцепных устройств с поглощающими аппаратами в конструкции вагона.	3		2			3/з мня	2			
3.13	Оценка параметров и сравнительный анализ характеристик поглощающих аппаратов различных типов.	3		2			3/з мня			5	
3.14	Подготовка к зачету	3			4		3/лет ня			4	
3.15	Зачет	3					3/лет ня				

* 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	Шадур Л.А.	Вагоны. Конструкция, теория и расчет	М.: Транспорт, 1980	124
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	Лукин В.В., Анисимов П.С., Федосеев Ю.П.	Вагоны. Общий курс: учеб. для вузов ж.- д. трансп.	М.: Маршрут, 2004	207
6.1.2.2	Лебедев Л.В. и др.	Технология машиностроения: учебник	М. : Академия, 2006	27
6.1.2.3	Устич П.А., Карпычев В.А., Овечников М.Н.	Надежность рельсового нетягового подвижного состава: учебник	М.: ИГ "Вариант", 1999	206
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 http://www.pomogala.ru		
6.2.2		Форум работников железнодорожного транспорта http://railway.kanaries.ru		
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, https://ru.libreoffice.org		
6.3.2 Специализированное программное обеспечение				
6.3.2.1		не используется		
6.3.3 Информационные справочные системы				
6.3.3.1		не используется		
6.4 Правовые и нормативные документы				
6.4.1		не используется		

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
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.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
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: проработать 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. Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия
Лабораторное занятие	На лабораторных занятиях важно понимание обучающимися таких фундаментальных понятий как «цель работы», «выводы» из полученных результатов, рекомендации по их использованию. Порядок проведения лабораторного занятия: текущий контроль подготовленности студентов к выполнению конкретной лабораторной работы, выполнения ее задач, подготовка индивидуального отчета о проделанной работе и защита его перед преподавателем. Выполнение лабораторной работы оценивается преподавателем.
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Основы конструирования вагонов» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится 57 часов по очной форме обучения и 92 часа по заочной форме обучения. В разделе 4

	<p>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.О.49 Основы конструирования 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 «Основы конструирования вагонов» участвует в формировании компетенций:

ПКО-3. Способен участвовать в подготовке проектов объектов подвижного состава и технологических процессов

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*)
3 семестр					
1	1	Текущий контроль	Краткая история развития вагоностроения в России. Единый производственно-технологический комплекс железнодорожного транспорта России. Показатели надежности и качества вагонов. Общие стадии проектирования, конструирования и основные показатели новых изделий. Краткие понятия о конструировании. Основные принципы и порядок конструирования.	ПКО-3.1	Собеседование (устно)
2	1-2	Текущий контроль	Этапы проектирования, конструирования, изготовления и испытание вагонов. Задачи испытаний вагонов и основные положения, методики их проведения.	ПКО-3.1	Реферат (устно, письменно)
3	1-2	Текущий контроль	Измерительно-регистрирующие приборы, применяемые при испытании вагонов	ПКО-3.1	Защита лабораторной работы (устно, письменно)
4	3	Текущий контроль	Этапы проектирования, конструирования, изготовления и испытание вагонов. Некоторые особенности статических, динамических и поездных (путевых) испытаний. Производственный и технологический процесс изготовления деталей вагона	ПКО-3.1	Собеседование (устно)
5	4	Текущий контроль	Основные положения норм прочности при конструировании вагонов. Действующие на вагон силы, учитываемые при расчете на прочность. Общие указания по методам расчета вагонов. Специальные и дополнительные требования к конструированию и расчету вагонов.	ПКО-3.1	Собеседование (устно)
6	4	Текущий контроль	Раздел 1. Основы проектирования и конструирования вагонов	ПКО-3.1	Тест (компьютерные технологии)
7	5	Текущий контроль	Соединение деталей. Материалы, рекомендуемые и применяемые в вагоностроении. Допускаемые напряжения в материале элементов вагонных конструкций.	ПКО-3.1	Собеседование (устно)

8	6	Текущий контроль	Выбор типа и определение параметров вагона. Определение строительных размеров вагона. Расчетные нагрузки, действующие на вагон. Координаты центра тяжести тележки и устойчивость вагона. Особенности конструирования рам, хребтовых балок, торцевых и боковых стен вагона. Сборка кузова вагона.	ПКО-3.1	Реферат (устно, письменно)
9	6	Текущий контроль	Сравнительный анализ устройства кузова четырехосного крытого вагона, полувагона, платформы и цистерны.	ПКО-3.1	Защита лабораторной работы (устно, письменно)
10	7	Текущий контроль	Лакокрасочные материалы, применяемые в вагоностроении. Особенности эксплуатации вагонов при погрузочно-разгрузочных и маневровых работах. Учет ударных нагрузок при проектировании и конструировании кузовов вагонов.	ПКО-3.1	Собеседование (устно)
11	7	Текущий контроль	Лакокрасочные материалы, применяемые в вагоностроении.	ПКО-3.1	Реферат (устно, письменно)
12	8	Текущий контроль	Составление последовательности этапов подготовки вагонов к окраске.	ПКО-3.1	Защита лабораторной работы (устно, письменно)
13	8	Текущий контроль	Раздел 2. Конструирование кузова вагонов различного назначения	ПКО-3.1	Тест (компьютерные технологии)
14	9	Текущий контроль	Конструирование колес, колесных пар, осей. Формирование колесных пар. Характеристика нагрузок, действующих на колесную пару, Данные об усталостном изломе колес, осей, полученных в эксплуатации. Анализ износов и повреждений колесных пар, причины их образования. Определение местоположения ударно-тяговых и автосцепных устройств с поглощающими аппаратами в конструкции вагона.	ПКО-3.1	Собеседование (устно)
15	10	Текущий контроль	Конструирование колес, колесных пар, осей. Формирование колесных пар. Характеристика нагрузок, действующих на колесную пару, Данные об усталостном изломе колес, осей, полученных в эксплуатации. Анализ износов и повреждений колесных пар, причины их образования.	ПКО-3.1	Реферат (устно, письменно)
16	10	Текущий контроль	Определение дефектов колесных пар по классификатору.	ПКО-3.1	Защита лабораторной работы (устно, письменно)
17	11	Текущий контроль	Особенности конструирования корпуса буксы и адаптеров. Подбор подшипников, расчет их на статическую и динамическую грузоподъемность. Подшипники качения. Роликовые и кассетные подшипники. Анализ повреждаемости буксовых узлов.	ПКО-3.1	Собеседование (устно)

			Подбор консистентной смазки в буксовый узел.		
18	12	Текущий контроль	Подбор подшипников, расчет их на статическую и динамическую грузоподъемность. Подшипники качения. Роликовые и кассетные подшипники. Анализ повреждаемости буксовых узлов. Подбор консистентной смазки в буксовый узел.	ПКО-3.1	Реферат (устно, письменно)
19	12	Текущий контроль	Освоение этапов технологического процесса изготовления и сборки букс с роликовыми подшипниками. Практическое освоение монтажа кассетных подшипников (адаптеров).	ПКО-3.1	Защита лабораторной работы (устно, письменно)
20	13	Текущий контроль	Конструирование рессорного подвешивания. Упругие свойства рессор, расчетные нагрузки и допускаемые напряжения. Расчет витых пружин и листовых рессор. Подбор пружин в рессорные комплекты тележек. Основные положения и схемы при проектировании и конструировании рессорного подвешивания вагонов.	ПКО-3.1	Собеседование (устно)
21	14	Текущий контроль	Расчет витых пружин и листовых рессор. Основные положения проектирования и конструирования рессорного подвешивания вагонов.	ПКО-3.1	Реферат (устно, письменно)
22	14	Текущий контроль	Оценка механических свойств рессорно-пружинного комплекта тележки 18-100.	ПКО-3.1	Защита лабораторной работы (устно, письменно)
23	15	Текущий контроль	Конструирование опорных поверхностей (пятников-подпятников), надрессорной балки и боковой рамы грузовой двухосной тележки. Эксплуатационная оценка усталостной прочности частей тележки и износ ее трущихся поверхностей.	ПКО-3.1	Собеседование (устно)
24	15	Текущий контроль	Определение местоположения ударно-тяговых и автосцепных устройств с поглощающими аппаратами в конструкции вагона.	ПКО-3.1	Реферат (устно, письменно)
25	16	Текущий контроль	Оценка параметров и сравнительный анализ характеристик поглощающих аппаратов различных типов.	ПКО-3.1	Защита лабораторной работы (устно, письменно)
26	16	Текущий контроль	Раздел 3. Конструирование ходовых частей вагонов	ПКО-3.1	Тест (компьютерные технологии)
27	17	Промежуточная аттестация	Подготовка к зачету, зачет	ПКО-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, 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	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	Зачет	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 зачету

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.	Базовый

		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	
«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

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

Курсовая работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсовой работы и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсовой работы и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две

	<p>несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. Программа демонстрирует устойчивую работу на тестовых наборах исходных данных, подготовленных обучающимся, но обрабатывает не все исключительные ситуации. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе</p>
«удовлетворительно»	<p>Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. Программа работает неустойчиво, не обрабатывает исключительные ситуации, тестовые наборы исходных данных не подготовлены. При защите курсовой работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы</p>
«неудовлетворительно»	<p>Содержание курсовой работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Программа не разработана и/или находится в нерабочем состоянии. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы.</p>

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 Типовые темы рефератов

1. Конструирование котлов цистерн.
2. Конструкции сливных приборов и клапанов.
3. Крепление котла цистерны к раме. Расчет призонных болтов.
4. Конструкция тормозных дисков и тормозных накладок, материалы для их изготовления.
5. Влияние конфигурации вентиляционных каналов на величину коэффициента теплоотдачи.
6. Методика расчета и конструирования основных элементов фрикционных пар дискового тормоза.
7. Классификация и принцип действия гидравлически гасителей колебаний.
8. Расчет гидравлических гасителей колебаний.
9. Методы испытаний гидравлических гасителей колебаний.
10. Классификация и принцип действия поглощающих аппаратов.
11. Расчет поглощающих аппаратов.
12. Методы испытания поглощающих аппаратов.
13. Требования санитарных норм к системам вентиляции и кондиционирования воздуха.
14. Система вентиляции воздуха пассажирского вагона.
15. Расчет системы кондиционирования воздуха.
16. Виды материалов, применяемых для внутренней отделки пассажирских вагонов.
17. Система оценок пожарной опасности материалов.
18. Методы экспериментального определения группы негорючих материалов.
19. Назначение автотормозного оборудования, требования, предъявляемые к автотормозам.
20. Принципиальная схема автотормозного оборудования грузового вагона.
21. Типовой расчет механической части автотормозного оборудования.
22. Назначение и классификация приводов генераторов.
23. Текстурно-редукторно-карданный привод (ТРКП).
24. Редукторно-карданный привод от средней части оси.
25. Классификация подвижного состава для перевозки контейнеров.
26. Конструкция фитингового упора.
27. Расчет фитинговой платформы на опрокидывание.
28. Анализ повреждаемости боковых рам тележек грузовых вагонов.
29. Производственный опыт усовершенствования боковых рам.
30. Расчет боковых рам методом конечных элементов.

3.2 Темы лабораторных работ

1. Измерительно-регистрирующие приборы, применяемые при испытании вагонов.
2. Сравнительный анализ устройства кузова четырехосного крытого вагона, полувагона, платформы и цистерны.
3. Составление последовательности этапов подготовки вагонов к окраске.
4. Определение дефектов колесных пар по классификатору.
5. Освоение этапов технологического процесса изготовления и сборки букс с роликовыми подшипниками. Практическое освоение монтажа кассетных подшипников (адаптеров).
6. Оценка механических свойств рессорно-пружинного комплекта тележки 18-100.

3.3 Перечень теоретических вопросов к зачету

1. Краткая история о промышленном развитии вагоностроения в России с 1846 года.
2. Основы надежности подвижного состава. Показатели надежности и качества вагонов.
3. Общие стадии проектирования, конструирования и основные показатели новых изделий.
4. Задачи испытаний вагонов и основные положения, методики их проведения.
5. Этапы проектирования, конструирования, изготовления и испытание вагонов.
6. Задачи испытаний вагонов и основные положения, методики их проведения.
7. Соединение деталей. Материалы, применяемые в вагоностроении.
8. Соединение деталей. Материалы, рекомендуемые и применяемые в вагоностроении.
9. Конструирование кузова вагона.
10. Выбор типа и определение параметров вагона. Определение строительных размеров вагона.
11. Расчетные нагрузки, действующие на вагон. Координаты центра тяжести тележки и устойчивость вагона.
12. Особенности конструирования рам, хребтовых балок, пола и боковых стен вагона. Сборка кузова вагона.
13. Лакокрасочные материалы, применяемые в вагоностроении.
14. Учет ударных нагрузок при проектировании и конструировании кузовов вагонов.
15. Конструирование колес, колесных пар, осей.
16. Формирование колесных пар. Характеристика нагрузок, действующих на колесную пару.
17. Анализ износов и повреждений колесных пар, причины их образования.
18. Определение местоположения ударно-тяговых и автосцепных устройств с поглощающими аппаратами в конструкции вагона.
19. Особенности конструирования корпуса буксы и адаптеров.
20. Подбор подшипников, расчет их на статическую и динамическую грузоподъемность.
21. Подшипники качения. Роликовые и касетные подшипники.
22. Анализ повреждаемости буксовых узлов. Подбор консистентной смазки в буксовый узел.
23. Упругие свойства рессор, расчетные нагрузки и допускаемые напряжения.
24. Расчет витых пружин и листовых рессор. Подбор пружин в рессорные комплекты тележек.
25. Основные положения и схемы при проектировании и конструировании рессорного подвешивания вагонов.
26. Конструирование опорных поверхностей (пятников-подпятников), надрессорной балки и боковой рамы грузовой двухосной тележки.
27. Эксплуатационная оценка усталостной прочности частей тележки и износ ее трущихся поверхностей.
28. Особенности конструкции тележек типа «Барбер».
29. Типы поглощающих аппаратов.
30. Модернизация боковых рам тележек грузовых вагонов.

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
Реферат	Реферат является самостоятельной работой студента. Тема выдается индивидуально.
Тест	Тестирование проводится в конце каждого раздела для оценки усвоенного материала.
Защита лабораторной работы	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий.

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 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.

