

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

Забайкальский институт железнодорожного транспорта -
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «31» мая 2024 г. № 425-1

Б1.В.ДВ.06.01 Строительная механика 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 – Подвижной состав железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Часов по учебному плану (УП) – 108

В том числе в форме практической
подготовки (ПП) – 16/4

(очная/заочная)

Формы промежуточной аттестации в семестре/на курсе

очная форма обучения: зачет 5 семестр

заочная форма обучения: зачет 3 курс

Очная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5	Итого
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	51/16	51/16
– лекции	17	17
– практические (семинарские)		
– лабораторные	34/16	34/16
Самостоятельная работа	57	57
Экзамен		
Итого	108	108

Заочная форма обучения

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3	Итого
Вид занятий	Часов по УП	
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	12/4	12/4
– лекции	4	4
– практические (семинарские)		
– лабораторные	8/4	8/4
Самостоятельная работа	92	92
Экзамен		
Зачет	4	4
Итого	108	108

УП – учебный план.

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ЧИТА

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 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, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 г. № 215.

Программу составил:

к.т.н., доцент

Е.А. Рожкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Подвижной состав железных дорог», протокол от «02» мая 2024 г. № 10.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

Т.В. Иванова

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель преподавания дисциплины	
1	формирование у обучающихся на творческом уровне навыков применения знаний по основным законам механики деформирования деталей и их разрушения применительно к инженерному анализу работоспособности и прочности конструктивных элементов железнодорожных вагонов
1.2 Задачи дисциплины	
1	передача обучающимся знания об известных аналитических решениях модельных задач строительной механики и механики деформирования, используемых при анализе нагруженности простейших несущих элементов (стержней, пластин, цилиндров и т.п.), моделирующих работу несущих элементов и узлов железнодорожных вагонов
2	передача обучающимся знания о методах инженерного анализа элементов подвижного состава на основе аналитического и численного анализа приближённых и уточнённых математических моделей деформирования строительной механики
3	формирование у обучающихся знаний об основных этапах и алгоритмах при выполнении прочностных, жесткостных и деформационных расчетов на стадии проектирования несущих элементах железнодорожных вагонов
4	выработка у обучающихся навыков применения методов численного анализа различных тел базовой геометрической формы (стержней, пластин, цилиндров и т.п. тел, в том числе в трёхмерной постановке) для различных типов внешнего силового воздействия, а также при различных условиях взаимодействия этих тел с опорами и между собой
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;	
– формирование психологии профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 Строительная механика вагонов изучается на начальном этапе формирования компетенции
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.47 Динамика вагона
2	Б1.О.53 Работоспособность нетягового подвижного состава
3	Б1.В.ДВ.04.01 Экспертиза вагонов
4	Б1.В.ДВ.04.02 Механика сходов вагонов
5	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
6	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
ПК-6. Способен определять показатели надежности и	ПК-6.1. Имеет навык работы с отраслевыми показателями надежности и безопасности при	Знать: нормативные показатели надежности для оценки динамических характеристик вагонов
		Уметь: оценивать эксплуатационные факторы, влияющие на надежность вагонов и безопасность движения

безопасности при эксплуатации грузовых вагонов	эксплуатации грузовых вагонов	Владеть: навыками работы с отраслевыми показателями надежности и безопасности движения вагонов
	ПК-6.2. Владеет методами расчета показателей надежности и безопасности грузовых вагонов	Знать: устройство и взаимодействие узлов и деталей подвижного состава, а также их моделирование на основе законов механики деформирования.
		Уметь: составлять расчётные схемы строительной механики для оценки работоспособности элементов подвижного состава
		Владеть: компьютерными технологиями, анализа деформаций и напряжений в телах простейшей формы (брусках, пластинах, в сферических телах и цилиндрах), схематизирующих детали вагонов

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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. Основные задачи и методы строительной механики вагонов	5	8		16/10	28	3/зимняя	2		4/2	40	ПК-6.1
1.1	Тема: Статически определимые и статически неопределимые системы.	5	2				3/зимняя	2				ПК-6.1
1.2	Лабораторная работа № 1. Конструкция и расчет кузова полувагона	5			2/2		3/зимняя			2/2		ПК-6.1
1.3	Лабораторная работа № 2. Конструкция и расчет рамы платформы	5			2		3/зимняя			2		ПК-6.1
1.4	Тема: Расчет рамы вагона	5	2				3/зимняя					ПК-6.1
1.5	Лабораторная работа № 3. Конструкция и расчет рамы транспортера	5			4/4		3/зимняя					ПК-6.1
1.6	Тема: Распределение вертикальной статической нагрузки между элементами рамы.	5	2				3/зимняя					ПК-6.1
1.7	Лабораторная работа № 4. Конструкция и расчет кузова крытого вагона	5			4/4		3/зимняя					ПК-6.1
1.8	Тема: Приближенный расчет рамы методом отдельных балок	5	2				3/зимняя					ПК-6.1
1.9	Лабораторная работа № 5. Конструкция и расчет кузова хоппера	5			4		3/зимняя					ПК-6.1
1.10	Тема: Основные задачи и методы строительной механики вагонов	5				28	3/зимняя				40	ПК-6.1
2.0	Раздел 2. Решение модельных задач строительной механики вагонов с помощью программных комплексов для вычислительной техники	5	9		18/6	29	3/зимняя	2		4/2	40	ПК-6.2
2.1	Тема: Расчет кузова. Расчет боковой фермы раскосно-стоечной конструкции на вертикальные нагрузки. Понятие о расчете цельнометаллического кузова	5	4				3/зимняя	2				ПК-6.2
2.2	Лабораторная работа № 6. Конструкция и расчет рамы 4-х осной цистерны	5			2/2		3/зимняя			2/2		ПК-6.2
2.3	Лабораторная работа № 7. Конструкция и расчет котла 8-ми осной цистерны	5			4/4		3/зимняя			2		ПК-6.2
2.4	Тема: Расчет котла цистерны. Общие схемы нагрузок при расчете кузовов на прочность	5	5				3/зимняя					ПК-6.2
2.5	Лабораторная работа № 8. Расчет надрессорной балки тележки грузового вагона	5			4		3/зимняя					ПК-6.2

2.6	Лабораторная работа № 9. Расчет адресной балки тележки пассажирского вагона	5			4		3/зимняя					ПК-6.2
2.7	Лабораторная работа № 10. Расчетная оценка уровня изгибных напряжений в зоне перемычки тягового хомута	5			4		3/зимняя					ПК-6.2
2.8	Тема: Решение модельных задач строительной механики вагонов с помощью программных комплексов для вычислительной техники	5				29	3/зимняя				40	ПК-6.2
3.0	Выполнение контрольной работы						3/зимняя				12	ПК-6.1 ПК-6.2
4.0	Форма промежуточной аттестации - зачет	4					3/зимняя			4		ПК-6.1 ПК-6.2

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

Примечание. В разделе через косую черту указываются часы, реализуемые в форме практической подготовки.

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 Института, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Шапошников, Н. Н. Строительная механика / Н. Н. Шапошников, Р. Е. Кристалинский, А. В. Дарков. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 692 с. — ISBN 978-5-507-45374-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/322604 (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн
6.1.1.2	Шапошников, Н. Н. Строительная механика : учебник / Н. Н. Шапошников, Р. Х. Кристалинский, А. В. Дарков. — 13-е изд., пераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 692 с. — ISBN 978-5-8114-0576-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90148 (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Дарков, А. В. Строительная механика : учебник / А. В. Дарков, В. А. Шапошников. — 12-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-0576-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121 (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн
6.1.2.2	Коновалов, А. Ю. Строительная механика : учебное пособие / А. Ю. Коновалов. — Архангельск : САФУ, 2019. — 178 с. — ISBN 978-5-261-01392-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161892 (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн
6.1.2.3	Шапошников, Н. Н. Строительная механика : учебник / Н. Н. Шапошников, Р. Е. Кристалинский, А. В. Дарков. — 13-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 704 с. — ISBN 978-5-8114-0576-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4876 (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн

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

	Библиографическое описание	Кол-во экз.
--	----------------------------	-------------

		в библиотеке/ онлайн/ЭИОС
6.1.3.1	Рожкова Е.А. Строительная механика вагонов: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных и самостоятельных работ для обучающихся очной и заочной формы обучения специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» специализации «Грузовые вагоны» – Чита: ЗаБИЖТ, 2020. – 60с. [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=27941.pdf (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн
6.1.3.2	Рожкова Е.А. Строительная механика вагонов: методические указания для выполнения контрольной работы для студентов заочной формы обучения специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» – Чита: ЗаБИЖТ, 2020. – 23с. [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=27911.pdf (дата обращения: 23.04.2024)	онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	АСУ Библиотека ЗаБИЖТ http://zabizht.ru	
6.2.2	ЭБС "Издательство "Лань" https://e.lanbook.com/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11	
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. № 64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 92/32А-08	
6.3.1.3	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.1.4	АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009611107, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 19.02.2009	
6.3.1.5	БД АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009620102, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 27.02.2009	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	АСКОН Компас 3D, лицензия № Ец-19-00064, (срок действия - бессрочно), 603В от 11.09.2019	
6.3.2.2	NI MathCAD, (срок действия - бессрочно), государственный контракт 139/53-ОАЭ-11 от 03.10.2011	
6.3.2.2	MatWorks MathLab R2011b государственный контракт 139/53-ОАЭ-11 от 03.10.2011	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ		
1	Учебный и лабораторный корпусы ЗаБИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040, Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11	
2	Учебная аудитория 1.15 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины	
3	Учебная аудитория 0.21 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), учебные стенды 4 шт., компрессор В-6000, лаборатория автотормоза, балластный реостат, тележка электровоза ВЛ 80с, тележка пассажирского вагона, тележка грузового вагона, трансформатор ТДМ, "Кран машиниста усл. №254", "Кран машиниста усл. №394", "Воздухораспределитель усл. №483", "Воздухораспределитель усл. №242", "Пневматическая схема электровоза ЗЭС5К", ЭПТ, автосцепка СА-3, обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины	

4	Учебная аудитория 1.16 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), компьютеры с подключением к сети Интернет), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети Интернет с выходом в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 1.10, 2.17
6	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>На лекциях обучающиеся получают самые необходимые данные, во многом дополняющие и корректирующие учебники. Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.</p> <p>Слушание и запись лекций – сложные виды работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Слушая лекции, надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Внимание человека неустойчиво. Требуются волевые усилия, чтобы оно было сосредоточенным. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Некоторые обучающиеся просят иногда лектора "читать помедленнее". Но лекция не может превратиться в лекцию-диктовку. Это очень вредная тенденция, ибо в этом случае обучающийся механически записывает большое количество услышанных сведений, не размышляя над ними.</p> <p>Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно» и т.п. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Работая над конспектом лекций, нужно использовать не только учебник, но и рекомендованную дополнительную литературу. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. Функция обучающегося – не только переработать информацию, но и активно включиться в открытие неизвестного для себя знания.</p> <p>Общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций: Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист, которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме.</p> <p>Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.</p> <p>В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.</p> <p>В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также</p>

	<p>рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.</p> <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить 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 лабораторном занятии</p>
Лабораторные работы	<p>Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натуральных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материала; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину.</p> <p>Практическая подготовка, включаемая в лабораторные работы, предполагает выполнение обучающимся отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование умений и практических навыков</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам. Обучающийся изучает учебный материал и если, несмотря на изученный материал, задания выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия и/или консультацию лектора.</p> <p>Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, аудиториях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий.</p> <p>Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет</p>	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации**

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 Института, а так же 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, практике. С учетом действующего в Институте 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, практике включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины 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 «Строительная механика вагонов» участвует в формировании компетенции:

ПК-6. Способен определять показатели надежности и безопасности при эксплуатации грузовых вагонов.

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (раздел/тема дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
4 семестр				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Основные задачи и методы строительной механики вагонов	ПК-6.1	Защита лабораторной работы (устно), тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП***: Защита лабораторной работы (устно)
2	Текущий контроль	Раздел 2. Решение модельных задач строительной механики вагонов с помощью программных комплексов для вычислительной техники	ПК-6.2	Защита лабораторной работы (устно), тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП***: Защита лабораторной работы (устно)
3	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Основные задачи и методы строительной механики вагонов. Раздел 2. Решение модельных задач строительной механики вагонов с помощью программных комплексов для вычислительной техники	ПК-6.1 ПК-6.2	Зачет (собеседование), зачет – тестирование (компьютерные технологии)

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

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
Курс 3, сессия зимняя				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Основные задачи и методы строительной механики вагонов	ПК-6.1	Контрольная работа (письменно) В рамках ПП***: Защита лабораторной работы (устно)
2	Текущий контроль	Раздел 2. Решение модельных задач строительной механики вагонов с помощью программных комплексов для вычислительной техники	ПК-6.2	Контрольная работа (письменно) В рамках ПП***: Защита лабораторной работы (устно)

3	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Основные задачи и методы строительной механики вагонов. Раздел 2. Решение модельных задач строительной механики вагонов с помощью программных комплексов для вычислительной техники.	ПК-6.1 ПК-6.2	Зачет (собеседование), зачет – тестирование (компьютерные технологии)
---	--------------------------	---	------------------	---

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

**ПП – практическая подготовка.

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» и 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
1	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты
2	Тестирование (компьютерные технологии)	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
3	Контрольная работа (К)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Типовое задание для выполнения контрольной работы
4	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 к зачету
5	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине с использованием информационно-	Фонд тестовых заданий

	коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
--	---	--

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
«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
	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
	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
«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

Тестирование – промежуточная аттестация в форме зачета:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме. Обучающийся активно и правильно отвечает на теоретические вопросы по работе
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание

	обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета). Обучающийся правильно отвечает на теоретические вопросы по работе
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами. Обучающийся отвечает на теоретические вопросы по работе
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Обучающийся не отвечает на теоретические вопросы по работе

Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задания контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
	Обучающийся выполнил задания контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
	Обучающийся выполнил задания контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Тестирование – текущий контроль:

Шкалы оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

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 Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты, выполняемой в рамках практической подготовки

Задания для выполнения лабораторных работ и примерные перечни вопросов для их защиты выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты, предусмотренная рабочей программой дисциплины.

Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты, выполняемой в рамках практической подготовки

**Лабораторная работа №1
Конструкция и расчет кузова полувагона**

Цель работы: изучить конструкцию, назначение и типы полувагонов и выполнить расчет кузова.

Выполнить расчет в программе Mathcad кузова универсального полувагона с торцевыми дверями и универсального полувагона с глухими торцевыми стенами. Написать вывод по выполненным расчетам.

Примерный перечень вопросов для ее защиты:

1. Конструкция универсального 4-х осного полувагона с торцевыми дверями.
2. Конструкция универсального 4-х осного полувагона с глухими торцевыми стенами.
3. Конструкция универсального 8-х осного полувагона.
4. Конструкция специального 4 – х осного полувагона (с глухим кузовом).
5. Расчетная схема кузова полувагона.

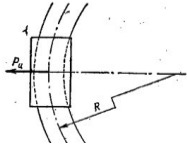
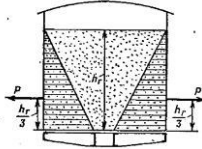
3.2 Типовые контрольные задания для тестирования

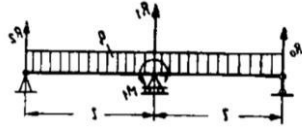
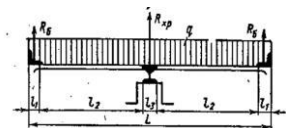
Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

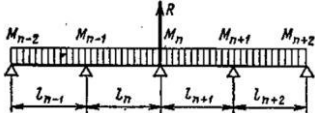
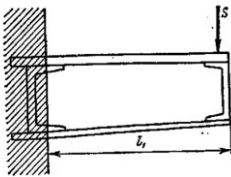
Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

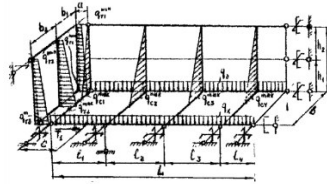
Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ	Тестовые задания
ПК-6.1. Имеет навык работы с отраслевыми показателями надежности и безопасности при эксплуатации грузовых вагонов	Статически определимые и статически неопределимые системы.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ	<p>1 Для плоских задач есть три условия равновесия. Сумма всех вертикальных сил, всех горизонтальных сил и всех <:моментов:> должна быть равна нулю.</p> <p>2 Количество степеней свободы статически определимой системы равно <:нулю:> (ответ записать словом)</p> <p>3 Статическая система называется статически определимой, если число неизвестных опорных реакций или внутренних усилий (продолжить определение): 1 соответствует числу уравнений статики 2 больше числа уравнений статики 3 меньше числа уравнений статики 4 не соответствует числу уравнений статики</p> <p>4 Система называется статически неопределимой, если число неизвестных в ней 1 больше числа полезных уравнений равновесия. 2 равно числу полезных уравнений равновесия 3 меньше числа уравнений статики 4 не соответствует числу уравнений статики</p>
		Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ	<p>5 Вагоном называется единица железнодорожного подвижного состава, предназначенная для перевозки <:грузов или пассажиров:> (дополнить определение)</p> <p>6 Независимо от назначения и типа все вагоны имеют четыре основных элемента: кузов, ударно-тяговые устройства, ходовые части и <:тормозное оборудование:> (дополнить определение)</p> <p>7 По какой формуле определяется вертикальная статическая (полезная и собственный вес кузова) 1 $Q_{\text{вр}} = Q + T$ 2 $P_{\text{вет}} = F_{\sigma} * P_{\sigma}$</p>

				$3P_{ц} = \frac{Q_{бр} * V^2}{g * R}$ $4p = \frac{\gamma h_F^2}{2} t g^2 (45^\circ - \frac{\alpha}{2})$ <p>8 По какой формуле определяется статическое давление на единицу длины вертикальной стены вагона при равномерной загрузке сыпучего груза</p> $1 Q_{бр} = Q + T$ $2 P_{вет} = F_{\phi} * P_{\phi}$ $3 P_{ц} = \frac{Q_{бр} * V^2}{g * R}$ $4 p = \frac{\gamma h_F^2}{2} t g^2 (45^\circ - \frac{\alpha}{2})$
Расчет рамы вагона	Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ	<p>9 Какая балка рамы полувагона предназначена для установки автосцепного устройства <:хребтовая:></p> <p>10 На какой балке рамы полувагона располагается пятник и скользуны <:шкворневая:></p> <p>11 Из каких балок состоит рама универсального полувагона: 1 хребтовой, двух концевых, двух шкворневых и четырех промежуточных поперечных балок 2 хребтовой, двух концевых, двух шкворневых, двух боковых и четырех промежуточных поперечных балок 3 хребтовой, двух концевых, двух шкворневых, двух боковых и двух промежуточных поперечных балок 4 хребтовой, двух боковых, двух шкворневых и четырех промежуточных поперечных балок</p> <p>12 Из каких балок состоит рама универсальной платформы: 1 хребтовой, двух концевых, двух шкворневых и четырех промежуточных поперечных балок, раскосов 2 хребтовой, двух концевых, двух шкворневых, двух боковых и шести промежуточных поперечных балок, раскосов и продольных балок 3 хребтовой, двух концевых, двух шкворневых, двух боковых и двух промежуточных поперечных балок 4 хребтовой, двух боковых, двух шкворневых и четырех промежуточных поперечных балок</p>	
	Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ	13 Сколько люков предусмотрено в универсальном четырехосном полувагоне (ответ записать цифрой) <:14:>	

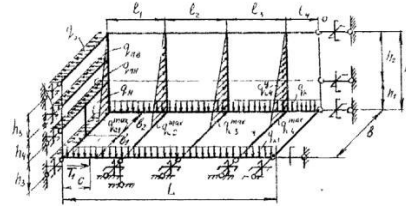
				<p>14 Сколько люков предусмотрено в универсальном шестиосном полувагоне (ответ записать цифрой) <:16:></p> <p>15 Действие какой силы показано на рисунке?</p>  <p>1 боковой 2 горизонтальной 3 центробежной 4 силы ветра</p> <p>16 Действие какой силы показано на рисунке?</p>  <p>1 боковой 2 горизонтальной 3 центробежной 4 силы давления сыпучего груза</p>
<p>Распределение вертикальной статической нагрузки между элементами рамы.</p>	<p>Знание</p>	<p>2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ</p>		<p>17 При равномерно распределенной нагрузке в вагоне с настилом, опирающимся на хребтовую и боковые балки, полезная нагрузка распределяется на хребтовую балку следующим образом: $R_1 = \langle :5/8: \rangle Q$ (вставить число в формате X/X)</p> <p>18 При равномерно распределенной нагрузке в вагоне с настилом, опирающимся на хребтовую и боковые балки, полезная нагрузка распределяется на боковые продольные балки следующим образом: $R_1 = \langle :3/16: \rangle Q$ (вставить число в формате X/X)</p> <p>19 Для какого типа вагона на рисунке показана схема распределения нагрузки между хребтовой и</p>

				<p>боковыми балками?</p>  <p>1крытые вагоны 2полувагоны 3цистерны 4платформы</p> <p>20 Для какого типа вагона на рисунке показана схема распределения нагрузки между хребтовой и боковыми балками?</p>  <p>1крытые вагоны 2полувагоны 3цистерны 4платформы</p>
		Знание	<p>2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ</p>	<p>21 При расчете рамы вес (сила тяжести) боковых стен и крыши считается приложенным к <:боковым:> балкам рамы</p> <p>22 При расчете рамы вес торцевых стен считается приложенным к <:концевым:> балкам рамы</p> <p>23 Боковые борта платформы имеют высоту в мм: 1400 2200 3500 4300</p> <p>24 Торцевые борта платформы имеют высоту в мм: 1400 2200 3500 4300</p>

Приближенный расчет рамы методом отдельных балок	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ	<p>25 Схема какой балки показана на рисунке? <:хребтовая:></p>  <p>26 Схема какой балки показана на рисунке? <:шкворневая:></p>  <p>27 Какой параметр определяется по формуле:</p> $q_{\text{хр}} = \frac{5}{8} * \frac{Q}{L}$ <p>1равномерно распределенная нагрузка на хребтовую балку 2 общая нагрузка на всю поверхность пола 3общая длина хребтовой балки 4изгибающий момент</p> <p>28 Какой параметр определяется по формуле:</p> $\sigma_{\text{в}} = \frac{M}{W_{\text{в}}}$ <p>1величина напряжений для верхних волокон поперечного сечения 2 момент сопротивления сечения для верхних волокон 3общая длина хребтовой балки 4изгибающий момент</p>
	Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ	<p>29 На схеме представлена расчетная схема кузова универсального полувагона с торцевыми <:дверями:></p>



30 На схеме представлена расчетная схема кузова универсального полувагона с торцевыми <:стенами:>



31 Какой параметр определяется по формуле:

$$\sigma_n = \frac{M}{W_n}$$

- 1 величина напряжений для верхних волокон поперечного сечения
- 2 величина напряжений для нижних волокон поперечного сечения
- 3 общая длина хребтовой балки
- 4 изгибающий момент

32 Какой параметр определяется по формуле:

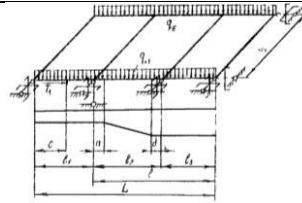
$$P_y = F \times \sigma$$

- 1 величина напряжений для верхних волокон поперечного сечения
- 2 величина напряжений для нижних волокон поперечного сечения
- 3 величина продольных сил, возникающих от удара в автосцепку**
- 4 изгибающий момент

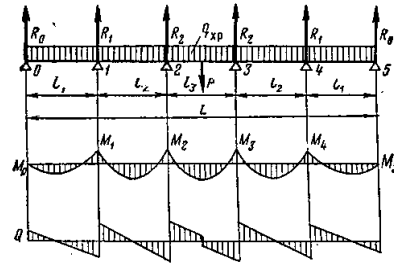
Умение

2 – ОТЗ
2 – ЗТЗ

33 Расчетная схема рамы какого вагона показана на рисунке <:платформа:>



34 Расчетная схема рамы какого вагона показана на рисунке <:транспортер:>



35 Какой параметр определяется по формуле:

$$M_y = P_y * \varepsilon$$

1 величина напряжений для верхних волокон поперечного сечения

2 величина напряжений для нижних волокон поперечного сечения

3 величина продольных сил, возникающих от удара в автосцепку

4 величина изгибающего момента при ударе

36 Какой параметр определяется по формуле:

$$M_1 = sl_1 + \frac{ql_1^2}{2}$$

1 величина напряжений для верхних волокон поперечного сечения

2 величина напряжений для нижних волокон поперечного сечения

3 величина продольных сил, возникающих от удара в автосцепку

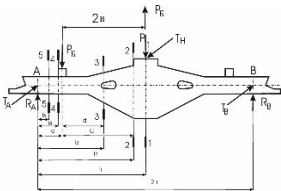
4 изгибающий момент от вертикальной нагрузки

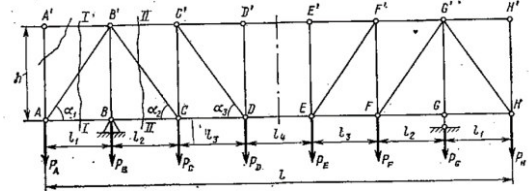
Основные задачи и методы строительной

Знание

2 – ОТЗ
2 – ЗТЗ

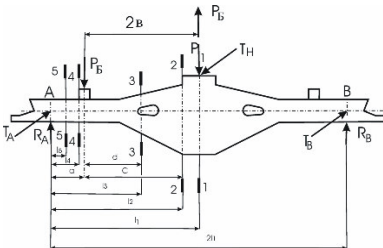
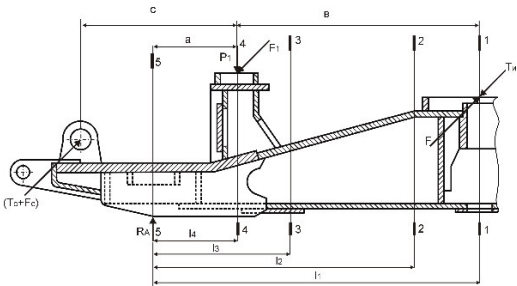
37 Расчетная схема кузова полувагона принимается пространственной стержневой для <:1/4:> ее части (ответ записать дробью)

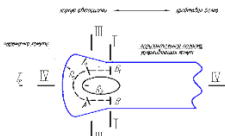
	<p>механики вагонов</p>			<p>38 Вследствие значительной жесткости котла по сравнению с жесткостью продольных балок рамы котёл почти целиком воспринимает вертикальную нагрузку, а рама – главным образом <:ударно-тяговые:> нагрузки (дополнить определение)</p> <p>39 Какой профиль имеет шкворневая балка четырехосного полувагона:</p> <p>1 замкнутого коробчатого сечения; 2 корытообразного сечения; 3 два Z-образных профиля перекрытых двутавром; 4 двутаврового сечения.</p> <p>40 Какой профиль имеет поперечная балка четырехосного полувагона:</p> <p>1 замкнутого коробчатого сечения; 2 корытообразного сечения; 3 два Z-образных профиля перекрытых двутавром; 4 двутаврового сечения.</p>
		<p>Умение</p>	<p>2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ</p>	<p>41 Определить по рисунку на сколько сечений делят надрессорную балки грузового вагона при расчете на прочность <:5:> (ответ записать цифрой)</p>  <p>42 Допускаемые нормальные напряжения для стали марки 20ГФЛ равно <:150:> МПа.</p> <p>43 Сколько разгрузочных люков имеет 8-ми осный полувагон: 114 216 322 420</p> <p>44 Какой профиль имеет хребтовая балка четырехосного полувагона: 1 замкнутого коробчатого сечения; 2 корытообразного сечения; 3 два Z-образных профиля перекрытых двутавром;</p>

				4двутаверового сечения.
ПК-6.2. Владеет методам и расчета показате лей надежно сти и безопасн ости грузовы х вагонов	Расчет кузова. Расчет боковой фермы раскосно- стоечной конструкции на вертикальные нагрузки. Понятие о расчете цельнометаллич еского кузова	Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ	<p>45 Устройство предназначенное для разгрузки специального полувагона (без люков и дверей) <:вагоноопрокидыватель:></p> <p>46 Из какой стали изготавливаются балки рамы и каркас стен (тип стали) <:09Г2Д:></p> <p>47 Каркас боковой стены состоит: 1каркаса и гофрированных листов обшивки 2верхней, нижней обвязок, двух угловых и шести промежуточных стоек 3двухстворчатых дверей 4верхней, нижней обвязок, двух угловых и четырех промежуточных стоек</p> <p>48 Определить по рисунку, схема какого элемента кузова показана <:боковая ферма:></p> 
		Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	<p>49 Из какой стали изготавливается обшивка стен (тип стали) <:10ХНДП:></p> <p>50 Определить вертикальную статическую нагрузку, если тара вагона $T=24$т, полезная нагрузка $Q=68$т. Ответ <:92:> т.</p> <p>51 Определить результирующую силу давления ветра, если боковая поверхность кузова $F=52 \text{ м}^2$, давление ветра $P_v=500 \text{ Н/м}^2$. Ответ <:26:> кН.</p> <p>52 Универсальный полувагон состоит: 1рама, две боковые, две торцевые стены, пол образованные крышками люков 2рама, боковые и торцевые борта, деревянные настил пола 3цилиндрическая часть и два днища 4рама, две боковые, две торцевые стены, крыша</p> <p>53 Универсальный крытый вагон состоит: 1рама, две боковые, две торцевые стены, пол образованные крышками люков 2рама, боковые и торцевые борта, деревянные настил пола 3цилиндрическая часть и два днища 4рама, две боковые, две торцевые стены, крыша</p> <p>54 Универсальная платформа состоит:</p>

				<p>1рама, две боковые, две торцевые стены, пол образованные крышками люков</p> <p>2рама, боковые и торцевые борта, деревянные настил пола</p> <p>3цилиндрическая часть и два днища</p> <p>4рама, две боковые, две торцевые стены, крыша</p>
	Действие	<p>3 – ОТЗ</p> <p>3 – ЗТЗ</p>	<p>55 Сколько люков предусмотрено в универсальном восьмиосном полувагоне (ответ записать цифрой) <:22:></p> <p>56 Для передачи части продольных сил на боковые балки рамы платформы на участке между концевыми и шкворневыми балками размещены <:раскосы:></p> <p>57 На сколько частей разделен боковой борт платформы (ответ записать цифрой) <:4:></p> <p>58 Из каких элементов состоит крыша четырехосного крытого вагона: 116 дуг, продольных элементов, двух фрамуг 216 дуг и продольных элементов 310 дуг, продольных элементов, двух фрамуг 414 дуг, поперечных балок, двух фрамуг</p> <p>59 Для чего предназначены люки расположенные в боковых стенах крытого вагона: 1для разгрузки груза 2для установки труб печей отопления 3для освещения, вентиляции и загрузки сыпучих грузов 4для очистки кузова</p> <p>60 Боковая стена универсального полувагона состоит: 1каркаса и гофрированных листов обшивки 2хребтовой балки и шкворневой балки 3двухстворчатых дверей 4стального листа</p>	
Расчет котла цистерны. Общие схемы нагрузок при расчете кузовов на прочность	Действие	<p>3 – ОТЗ</p> <p>3 – ЗТЗ</p>	<p>61 Внутренний диаметр котла восьмиосной цистерны габарита 1-Т (ответ записать цифрой) <:3000:> мм</p> <p>62 Внутренний диаметр котла восьмиосной цистерны габарита Тц (ответ записать цифрой) <:3400:> мм</p> <p>63 Толщина броневых листов котла восьмиосной цистерны (ответ записать цифрой) <:12:> мм</p> <p>64 Устройство, предназначенное для повышения прочности и устойчивости оболочки котла:</p>	

				<p>1кольцевые шпангоуты 2стяжные хомуты 3броневой лист 4опора котла</p> <p>65 Какие балки рамы не участвуют в восприятии основных вертикальных нагрузок</p> <p>1продольные балки 2поперечные балки 3концевые балки 4шкворневые балки</p> <p>66 Рама четырехосной цистерны состоит: 1хребтовой, двух концевых, двух шкворневых и четырех промежуточных поперечных балок, раскосов 2хребтовой, двух шкворневых двух боковых и двух концевых 3хребтовой, двух концевых, двух шкворневых, двух боковых и двух промежуточных поперечных балок 4хребтовой, двух боковых, двух шкворневых и четырех промежуточных поперечных балок</p>
		<p>Действие</p>	<p>3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ</p>	<p>67 Сколько сливных приборов имеет восьмиосная цистерна габарита 1-Т (ответ записать цифрой) <:2:> мм</p> <p>68 Сколько сливных приборов имеет восьмиосная цистерна габарита Тц (ответ записать цифрой) <:1:> мм</p> <p>69 Какую форму имеют днища котла цистерны <:эллиптическую:></p> <p>70 Устройство, предназначенное для предотвращения вертикальных и поперечных перемещений котла относительно рамы: 1кольцевые шпангоуты 2стяжные хомуты 3броневой лист 4опора котла</p> <p>71 Сколько частей имеет котел цистерны предназначенный для перевозки молока: 1 4 23 32 45</p>

				<p>72 Котел четырехосной цистерны состоит: 1 цилиндрической части и двух днищ 2 продольно расположенных листов 3 цилиндрической части и разгрузочного люка 4 из двух половин сваренных в стык</p>
<p>Решение модельных задач строительной механики вагонов с помощью программных комплексов для вычислительной техники</p>		<p>Умение</p>	<p>3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ</p>	<p>73 Боковые фермы кузова четырёхосных крытых грузовых вагонов, полувагонов, изотермических и вагонов других типов имеют <:раскосно-стоечную:> металлическую конструкцию</p> <p>74 Схема надрессорной балки для какого вагона показана на рисунке <:грузового:></p>  <p>75 Схема надрессорной балки для какого вагона показана на рисунке <:пассажирского:></p>  <p>76 Какой параметр определяется по формуле: $\sigma_0 = \frac{M}{W}$</p> <p>1 напряжения от изгиба 2 момент сопротивления котла изгибу 3 общая длина хребтовой балки 4 изгибающий момент</p> <p>77 Какой параметр определяется по формуле:</p>

				$W = \frac{\pi(D_{\text{нар}}^4 - D_{\text{вн}}^4)}{32}$ <p>1 напряжения от изгиба 2 момент сопротивления котла изгибу 3общая длина хребтовой балки 4изгибающий момент</p> <p>78 Какой параметр определяется по формуле:</p> $\sigma_1 = \frac{pD_{\text{вн}}}{2\delta}$ <p>1растягивающие напряжения для сечения I-I по образующей котла 2растягивающие напряжения для сечения II-II, перпендикулярного оси котла 3растягивающие напряжения в днище котла 4сила давления жидкости на днище при ударе в автосцепку при экстренном торможении</p>
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	<p>79 Какая сила определяется по формуле <:статическая:></p> $P_{CT} = \frac{(P_{БР} - P_{ч})}{n}$ <p>80 Какая сила определяется по формуле <:динамическая:></p> $P_{д} = P_{CT} \cdot K_{д}$ <p>81 Схема какого элемента показана на рисунке <:тяговый хомут:></p>  <p>82 Какой параметр определяется по формуле: #@ 1</p> $\sigma_2 = \frac{pD_{\text{вн}}}{4\delta}$ <p>1 растягивающие напряжения для сечения I-I по образующей котла 2растягивающие напряжения для сечения II-II, перпендикулярного оси котла 3растягивающие напряжения в днище котла 4сила давления жидкости на днище при ударе в автосцепку при экстренном торможении</p> <p>83 Какой параметр определяется по формуле: #@ 1</p> $\sigma_3 = \frac{pR}{2\delta}$

				<p>1 растягивающие напряжения для сечения I-I по образующей котла 2растягивающие напряжения для сечения II-II, перпендикулярного оси котла 3растягивающие напряжения в днище котла 4сила давления жидкости на днище при ударе в автосцепку при экстренном торможении</p> <p>84 Какой параметр определяется по формуле: $V = \frac{G}{g} j$</p> <p>1 растягивающие напряжения для сечения I-I по образующей котла 2растягивающие напряжения для сечения II-II, перпендикулярного оси котла 3растягивающие напряжения в днище котла 4сила давления жидкости на днище при ударе в автосцепку при экстренном торможении</p>
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	<p>85 Тяговое устройство (тяговый хомут) рассчитывают на усилие, передаваемое клином (валиком) на отверстие (проушину) хвостовика корпуса автосцепки, это усилие определяется нормативной величиной равной <:2,5:> МН (ответ записать в виде X,X)</p> <p>86 Какой параметр определяется по формуле при расчете тягового хомута <:нормальные напряжения:> $\sigma = \frac{P}{h \cdot (D - D_1)}$</p> <p>87 Какой параметр определяется по формуле при расчете тягового хомута <:касательные напряжения:> $\tau_A = \frac{H}{F_A}$</p> <p>88 Основными нагрузками, действующими на котел, являются (выбрать несколько вариантов): 1статическая от груза и собственной массы котла; 2внутреннее избыточное давление, которое имеется в герметически закрытом котле при перевозке специальных грузов или при испарении жидкости, а также создаваемое при гидравлическом испытании котла; 3продольная сила инерции, возникающая при ударах в автосцепку и при экстренном торможении, результатом чего является удар жидкости в днище цистерны. 4равномерно распределенная по длине фермы нагрузка от массы груза, перевозимого в кузове</p> <p>89 На боковую ферму кузова четырёхосного грузового вагона действуют следующие силы (выбрать несколько вариантов): 1равномерно распределенная по длине фермы нагрузка от массы груза, перевозимого в кузове; 2равномерно распределенная нагрузка от собственной массы боковой фермы, массы</p>

			<p>половины крыши и части пола</p> <p>3дополнительная равномерно распределенная нагрузка от опрокидывающего действия силы ветра и центробежной силы</p> <p>4внутреннее избыточное давление, которое имеется в герметически закрытом котле при перевозке специальных грузов или при испарении жидкости, а также создаваемое при гидравлическом испытании котла;</p> <p>90 Какой параметр определяется по формуле:</p> $Q_3 = \frac{P_c h_1 + P_b h_2}{B}$ <p>1дополнительная равномерно распределенная нагрузка от опрокидывающего действия силы ветра и центробежной силы</p> <p>2равномерно распределенная нагрузка от собственной массы боковой фермы, массы половины крыши и части пола</p> <p>3равномерно распределенная по длине фермы нагрузка от массы груза, перевозимого в кузове;</p> <p>4сила давления жидкости на днище при ударе в автосцепку при экстренном торможении</p>
	Итого	45 – ОТЗ 45– ЗТЗ	

Ключ к ФТЗ: правильные ответы тестовых заданий закрытого типа выделены **жирным начертанием шрифта**, правильные ответы на вопросы открытого типа <:ограничены специальными символами:>.

Комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с ним.

Вариант теста для проведения текущего контроля и (или) промежуточной аттестации с использованием компьютерных технологий формируется из ФТЗ по дисциплине.

3.3 Типовое задание для выполнения контрольной работы

Варианты заданий для выполнения контрольной работы выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового задания для выполнения контрольной работы по темам дисциплины, предусмотренными рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта задания для выполнения контрольной работы

Пояснительная записка должна содержать титульный лист, содержание и включать следующие разделы:

1. Ответ на теоретический вопрос (в соответствии с вариантом).
2. Расчет адрессорной балки тележки грузового вагона.
3. Расчет адрессорной балки тележки пассажирского вагона.
4. Список использованной литературы.

Для выполнения контрольной работы обучающимся необходимо освоить материал лекционного курса, а также (самостоятельно) материал из курса «Строительная механика вагонов».

Теоретические вопросы:

1. Кинематический анализ сооружений.
2. Расчет статически определимых систем на постоянную нагрузку.
3. Расчет ферм на постоянную нагрузку.
4. Расчет многодисковых систем.
5. Расчет статически определимых систем на подвижную нагрузку.
6. Определение перемещений.
7. Расчет статически неопределимых систем методом сил.
8. Расчет статически неопределимых систем методом перемещений.
9. Расчет сооружений смешанным и комбинированным методами.
10. Расчет сооружений дискретным методом.
11. Расчет пространственных систем.
12. Расчет сооружений методом конечных элементов (МКЭ).
13. Динамика сооружений.
14. Колебания систем с одной степенью свободы.
15. Колебания систем со многими степенями свободы.
16. Устойчивость сооружений. Расчет на устойчивость методом перемещений.
17. Матричная форма метода сил применительно к расчету пространственных вагонных конструкций.
18. Основные понятия метода конечных элементов.
19. Типы конечных элементов. Основные уравнения МКЭ.
20. Вывод матрицы жесткости конечного элемента в виде стержня с шестью степенями свободы.

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

Раздел 1. Основные задачи и методы строительной механики вагонов.

1. Статически определимые и статически неопределимые системы.
2. Расчет рамы вагона. Конструкция.
3. Методы расчета рамы вагона на прочность. Нагрузки.
4. Распределение вертикальной статической нагрузки между элементами рамы.
5. Крытые вагоны. Полувагоны.
6. Приближенный расчет рамы методом отдельных балок.
7. Хребтовая балка. Схема для расчета хребтовой балки крытого большегрузного вагона.
8. Особенность расчета рамы платформ.

9. Особенности расчета рам цистерн.

Раздел 2. Решение модельных задач строительной механики вагонов с помощью программных комплексов для вычислительной техники.

10. Расчет кузова.
11. Расчет боковой фермы раскосно-стоечной конструкции на вертикальные нагрузки.
12. Понятие о расчете кузова грузового вагона с металлическими стенами.
13. Понятие о расчете цельнометаллического кузова.
14. Расчет котла цистерны.
15. Общие схемы нагрузок при расчете кузовов на прочность.

**3.5 Типовое (ые) практическое (ие) задание (я) к зачету
(для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

Распределение практических заданий к зачету находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к зачету не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типового (ых) практического (их) задания (й) к зачету.

Образец типового (ых) практического (их) задания (й) к зачету

1. Конструкция и расчет кузова полувагона. Расчетные схемы.
2. Конструкция и расчет рамы платформы. Расчетные схемы.
3. Конструкция и расчет рамы транспортера. Расчетные схемы.
4. Конструкция и расчет кузова крытого вагона. Расчетные схемы.
5. Конструкция и расчет кузова хоппера. Расчетные схемы.
6. Конструкция и расчет котла 4-х осной цистерны. Расчетные схемы.
7. Конструкция и расчет котла 8-ми осной цистерны. Расчетные схемы.
8. Расчет надрессорной балки тележки грузового вагона. Расчетные схемы.
9. Расчет надрессорной балки тележки пассажирского вагона. Расчетные схемы.
10. Расчетная оценка уровня изгибных напряжений в зоне перемычки тягового хомута. Расчетные схемы.

**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
Защита лабораторной работы	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия
Контрольная работа	Преподаватель на установочном занятии доводит до обучающихся: темы, количество заданий в контрольной работе. Контрольная работа должна быть выполнена в установленный срок и в соответствии с правилами к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. Выполненная контрольная работа передается для проверки преподавателю в установленные сроки. Если контрольная работа выполнена не в соответствии с указаниями или не в полном объеме, она возвращается на доработку
Тестирование	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончании ее изучения во время лабораторных работ. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для лабораторных работ не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе предшествующей занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста

Для организации и проведения промежуточной аттестации 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 и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ 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. 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 проводится по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования. Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из ФТЗ по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.