

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНО  
приказом ректора  
от «31»мая 2019 г. № 377-1

**ФТД.02 Принципы инженерного творчества**  
рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация – Технология производства и ремонта подвижного состава

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения

Кафедра-разработчик программы – Вагоны и вагонное хозяйство

Общая трудоемкость в з.е. – 2      Формы промежуточной аттестации в семестрах  
Часов по учебному плану – 72      очная форма обучения:  
зачет 8,

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	7	Итого
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
– лекции	17	17
– практические (семинарские)	17	17
– лабораторные		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
<b>Экзамен</b>		
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

ИРКУТСК

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели преподавания дисциплины</b>	
1	формирование у обучающегося естественнонаучной картины мира и научного стиля инженерного мышления
2	передача обучаемым знаний об основных проблемах, а также путях и тенденциях развития отрасли транспортного и транспортно-технологического машиностроения
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	передача обучаемому знаний об основах инженерного творчества в области естественных и технических наук, связанных с эксплуатацией и совершенствованием подвижного состава
2	передача обучаемым знаний об основных технических проблемах эксплуатации подвижного состава и методах их решения современной прикладной науки
3	передача обучаемым знаний об основных принципах и этапах внедрения и использования результатов инженерных разработок в практику эксплуатации подвижного состава

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
Б1.О.11. Физика	
Б1.О.12. Химия	
Б1.О.07. Математика	
Б1.О.08. Информатика	
Б1.О.02. История	
Б1.О.01. Философия	
Б1.О.07. Русский язык и деловые коммуникации	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.О.48 Конструирование нестандартного технологического оборудования вагоноремонтных предприятий
2	Б1.В.ДВ.03.01 Автоматизированные рабочие места вагонного комплекса и вагоноремонтных предприятий
3	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ОПК-10 Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности	ОПК-10.2 Владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области проведения поиска и отбора информации, математического и имитационного моделирования транспортных объектов	<b>Знать:</b> современные методы поиска справочной, нормативной и научно-технической информации, относящейся к обеспечению процесса разработки, эксплуатации и совершенствования подвижного состава железных дорог и основанные на применении компьютерных информационных технологий
		<b>Уметь:</b> в составе коллектива исполнителей разработать методику внедрения результатов инженерной разработки для совершенствования процесса их разработки и проектирования
		<b>Владеть:</b> основами анализа достоверности результатов инженерных разработок, осуществляемых с помощью компьютерного моделирования физического состояния подвижного состава железных дорог в процессе их эксплуатации





3.2	Взаимосвязь фундаментальных исследований и создания новой техники /Лек/		2									
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Научные исследования как основа изобретательской деятельности</b>	7					5/установочная				16	ОПК-10.1 ОПК-10.2
4.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 4					10						
4.2	Внедрение достижений физики в ультразвуковую диагностику транспортной техники /Лек/		2									
4.3	Внедрение компьютерных технологий в практику проектирования цельнокатаных колёс железнодорожных вагонов /Лек/		2									
4.4	Компьютерные модели и анализ прочности колёс железнодорожных вагонов /Лек/		4									

**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
Л1.1	Половинкин А.И.	Основы инженерного творчества. Учебное пособие <a href="https://e.lanbook.com/book/123469">https://e.lanbook.com/book/123469</a>	Санкт-Петербург: Издательство "Лань". – 2019. – 364 с.	100% Он-лайн
Л1.2	Лукин В.В., Анисимов П.С., Котуранов В.Н и др. / Под редакц. Анисимова П.С.	Конструирование и расчёт вагонов	Йошкар-Ола: Изд-во МарГТУ. - 2011 г. - 216 стр.	192

**6.1.2 Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Вайнштейн М.З, Вайнштейн В.М., Кононова О.В.	Основы научных исследований Электронный адрес: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view</a>	М.: ФГОУ "Учебно-методический центр по	100% Он-лайн

		<a href="#">&amp;book_id=277061</a>	образованию на железнодорожном транспорте". – 2011. – 688 с.	
<b>6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	Рыжков И.Б.	Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие <a href="https://e.lanbook.com/book/116011">https://e.lanbook.com/book/116011</a>	Издательство Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 224 с.	100% онлайн
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн": <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>			
<b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b>				
<b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, <a href="https://ru.libreoffice.org">https://ru.libreoffice.org</a>			
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>				
6.3.2.1	Не предусмотрено			
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>				
6.3.3.1	Информационно-поисковая система Google-Chrome; версия 56.0; свободная версия.			
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>				
6.4.1	Не предусмотрено			

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521
3	Учебная лаборатория – 1) учебный полигон с фрагментами транспортной техники; учебный полигон с образцами транспортной техники различных типов; 2) лаборатории кафедры с комплексами наглядных пособий по изучению транспортной техники и её деталей; 3) компьютерный класс, оборудованный вычислительной техникой, обеспечивающей доступ обучающемуся к сети ИНТЕРНЕТ, а также доступ к электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС через его личный кабинет
4	Учебная аудитория для проведения учебных работ, использующих компьютерные технологии: аудитория Д-318 – компьютерный класс – «АРМ кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство»» – (15 посадочных мест)
5	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;

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающемуся для консультации с преподавателем. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся в учебнике или конспекте, так и пропущенные в силу их простоты. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. 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</p>
Практическое занятие	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины.</p> <p>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия</p>

Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Основы научных исследований» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится <u>38</u> часов по очной форме обучения и <u>60</u> часов по заочной форме обучения. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а так же указана необходимая учебная литература. Обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения, как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ). 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>ИДЗ должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению КР (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017.</p> <p><b>Обучающемуся заочной формы обучения.</b></p> <p>Обучающийся заочной формы обучения выполняет <u>реферат</u>. Номер варианта темы реферата соответствует последним двум цифрам номера обучающегося в списке группы. Перед выполнением реферата обучающийся должен изучить теоретический материал и разобрать применить его на практике применительно к завершённым научным исследованиям, представленных в методических материалах в учебно-методическом комплексе, разработанном на кафедре. Работу необходимо выполнять аккуратно, любыми чернилами, кроме красных или оформлять в электронном формате и представлять её в распечатанном виде.</p> <p><b>Обучающийся заочной формы обучения выполняет:</b></p> <p>Реферат по одному из завершённых диссертационных исследований, предоставляемых обучаемому на кафедре в виде опубликованного в электронном формате автореферата диссертации или самой диссертации. Все необходимые для написания реферата источники информации размещено в электронной информационно-образовательной среде кафедры ВиВХ, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Защита реферата осуществляется в ходе собеседования с преподавателем. В ходе собеседования обучаемый должен описать проблему, решаемую в исследовании, её актуальность и методическую основу её решения (идею работы), основные этапы её решения, в том числе оценку достоверности получаемых результатов, а также выводы по результатам рассматриваемого исследования и оценку их значимости для практики эксплуатации подвижного состава железных дорог. Реферат должен быть выполнен обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой работы, сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017</p>
Реферат	<p>Реферат рассматривается как продукт самостоятельной работы обучающегося. Он представляет 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</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  
ФТД.02 Принципы инженерного творчества**

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 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 (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 научных исследований» участвует в формировании компетенций:

ОПК-10. Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности

### 2.1. Программа контрольно-оценочных мероприятий обучения

очная форма

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тема/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>7 семестр</b>					
1	2	Текущий контроль	<p>Тема: «Основные стороны и черты научного процесса» на примере диссертационных исследований:</p> <p>1. Глазунов Д. В. «Повышение эффективности смазывания гребней колес тягового подвижного состава и рельсов»</p> <p>2. Потахов Д.А. «Износ и восстановление профиля поверхности катания вагонных колесных пар повышенной твердости»</p>	<p>ОПК-10.1. Знает основные направления научно-исследовательской деятельности в эксплуатации объектов транспорта; принципы построения алгоритмов решения научно-технических задач в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-10.2 Владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области проведения поиска и отбора информации, математического и имитационного моделирования транспортных объектов</p>	Собеседование по итогам выполнения заданий практического занятия (устно).
2	4	Текущий контроль	<p>Тема: «Анализ информации и формулировка темы исследований» на примере диссертационных исследований:</p> <p>1. Петракова А.Г. «Повышение эксплуатационного ресурса цельнокатаных колес грузовых вагонов путем выбора рационального интервала их твердости»</p> <p>2. Терехов П. М. «Совершенствование восстановления бандажей колесных</p>	<p>ОПК-10.1.</p> <p>ОПК-10.2</p>	Собеседование по итогам выполнения заданий практического занятия (устно).

			пар повышенной твердости»		
3	6	Текущий контроль	Тема: «Формулировка цели и постановка задач научного исследования» на примере диссертационных исследований: 1. Кузнецов А.В. Ударное взаимодействие колеса и рельса. 2. Молчанов К. Е. «Методы интеллектуальной поддержки принятия решений по мониторингу колесных пар грузовых вагонов»	ОПК-10.1. ОПК-10.2	Собеседование по итогам выполнения заданий практического занятия (устно).
4	8	Текущий контроль	Тема: «Теоретические исследования – специфика и методика» на примере диссертационных исследований: 1. Богачев В.И. «Моделирование процесса развития внутреннего давления в котле цистерны и напряженного состояния днища при маневровом соударении» 2. Сакало А.В. «Совершенствование профиля поверхности катания колеса вагона на основе критерия контактной усталости»	ОПК-10.1. ОПК-10.2.	Собеседование по итогам выполнения заданий практического занятия (устно).
5	10	Текущий контроль	Тема: «Экспериментальные основы научных исследований» на примере диссертационных исследований: 1. Шорохов С. Г. «Обоснование конструктивных решений системы пассивной безопасности пассажирских вагонов» 2. Иванов В.В. «Снижение ударного воздействия на колесо грузового вагона при прохождении рельсового стыка»	ОПК-10.1. ОПК-10.2	Собеседование по итогам выполнения заданий практического занятия (устно).
6	12	Текущий контроль	Тема: «Анализ результатов и оценка эффективности исследований» на примере диссертационных исследований: 1. Чечулин Е.С. «Обоснование рациональных параметров межвагонных связей пассажирских вагонов поездов постоянного формирования» 2. Кузнецов А. В. «Ударное взаимодействие колеса и рельса»	ОПК-10.1. ОПК-10.2	Собеседование по итогам выполнения заданий практического занятия (устно).
7	14	Текущий контроль	Тема: «Основные тенденции развития математического моделирования процессов истощения ресурса работоспособности подвижного состава» на примере диссертационных исследований: 1. Мажидов Ф. А. «Оценка остаточного срока службы грузового вагона с учётом его технического состояния» 2. Саидова А. В. Совершенствование прогнозирования износа профилей колес грузовых вагонов»	ОПК-10.1. ОПК-10.2	Собеседование по итогам выполнения заданий практического занятия (устно).
8	16	Текущий контроль	Тема: «Основные тенденции совершенствования методов	ОПК-10.1. ОПК-10.2	Собеседование по итогам выполнения

			контроля подвижного состава» на примере диссертационных исследований: 1. Бехер С.А. «Методы контроля динамически нагруженных элементов подвижного состава при ремонте и в эксплуатации на основе комплексного использования тензометрии и акустической эмиссии» 2. Кочетков А.С. «Разработка методики контроля дефектов поверхности катания железнодорожных колес в движении по показателям динамики их взаимодействия с рельсами»		заданий практического занятия (устно).
9	17	Текущий контроль	Тема: «Изобретения как результат научных исследований» на примере диссертационных исследований: 2. Герасимов К. В. Нагруженность кузова полувагона глухого типа при падении глыбы груза	ОПК-10.1. ОПК-10.2	Собеседование по итогам выполнения заданий практического занятия (устно).
	18	Зачёт			

## 2.2. Программа контрольно-оценочных мероприятий. Заочная форма обучения

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>Курс 4, сессия 2</b>					
1		Текущий контроль	Реферат, выполненный в соответствии с индивидуальным типовым заданием из перечня тем рефератов, приведённого в разделе 3 данного ФОС	ОПК-10.1 ОПК-10.2	реферат, представляемый в письменной или печатной форме (форма проведения оценивания – защита реферата в процессе устного собеседования)
2		Зачёт			

## 2.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования. Описание шкал оценивания

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
	Реферат	Реферат рассматривается как результат самостоятельной работы обучающегося. Реферат представляет собой краткое (от 4-х до 6-ти листов формата А4 при изложении текста шрифтом №12 или 14) изложение в письменном виде результатов известного или предлагаемых обучаемым результатов научного анализа конкретной научной проблемы. При этом должна рассматриваться определенная научная (исследовательская) тема. При этом обучаемый раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения на её решение, а также может изложить собственные взгляды на её решение.	перечень тем рефератов, приведённый в разделе 3 данного ФОС
24	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету,

			приведённый в разделе 3 данного ФОС
--	--	--	-------------------------------------

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

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

**2.5. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

Реферат

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	зачёт	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»	незачёт	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Реферат обучающимся не представлен

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

#### **3.1. Перечень теоретических вопросов к зачету**

##### **3.1.1. Раздел 1 изучаемой дисциплины: «Наука и информация»**

1. Проблема. Специфика и значение понятия.
2. Понятие "наука". Общая характеристика.
3. Понятие "информация". Его специфика и значение.
4. Понятие "отражение". Его специфика и значение.
5. Понятие "исследование". Его специфика и значение.
6. Понятие "факт". Его специфика и значение.
7. Научные факты. Общая характеристика понятия.
8. Корректная и некорректная работа с фактами
9. Артефакты. Специфика и значение понятия.
10. Старение информации. Темпы и характеристики.
11. Гипотеза. Специфика и значение понятия.
12. Методика поиска информации. Характеристика методов.
13. Государственные, отраслевые и локальные стандарты и нормативные документы, связанные с поиском научной информации.
14. Математическое моделирование как метод научных исследований.
15. Этапы математического моделирования:
16. Основные условия эффективности математических моделей:
17. Физическое и натурное моделирование при проведении научных исследований.
18. Имитационное моделирование при проведении научных исследований.
19. Поиск информации в интернете. Специфика поиска.

##### **3.1.2. Раздел 2 изучаемой дисциплины: «Цели и задачи научных исследований»**

1. Научные гипотезы. Специфика и значение понятия.

2. Прикладное и фундаментальное исследования.
3. Связь научных направлений с общественным производством.
4. Структурные единицы научного направления.
5. Фундаментальные исследования и их направленность.
6. Теоретические исследования.
7. Прикладные исследования и их направленность.
8. Цель прикладных исследований.
9. Поисквые исследования.
10. Научно-исследовательские работы.
11. Опытно-конструкторские работы.
12. Объект научного исследования.
13. Предмет научного исследования.
14. Тема научного исследования.
15. Научное исследование.
16. Формулировка темы научного исследования. Основные этапы.
17. Цели научного исследования.
18. Цели теоретических исследований.
19. Цели экспериментальных исследований.

### **3.1.3. Раздел 3 изучаемой дисциплины: «Формулировка выводов и описание результатов научных исследований»**

1. Оценка достоверности результатов, полученных в ходе проведённого научного исследования.
2. Связь результатов исследований с результатами исследований, полученными ранее в рамках рассматриваемого научного направления.
3. Формулировка новых понятий, разработанных в ходе проведения исследований, если таковые были разработаны, оценка их содержательности и перспектив обобщения и применения.
4. Формулировка новых математических моделей рассматриваемых технических или иных объектов, если таковые были разработаны в процессе проведения исследований, и их отличительных признаков.
5. Формулировка новых методов анализа известных моделей рассматриваемых технических или иных объектов, а также их отличительных признаков, если таковые были разработаны.
6. Формулировка научной новизны результатов исследований, обусловленная особенностями проведённого исследования и его методикой, её возможные обобщения.
7. Формулировка конструктивных и технологических рекомендаций по совершенствованию технических объектов, разработанных в ходе выполнения научного исследования.
8. Оценка технической, социальной или экономической полезности результатов выполненных исследований. Связь выводов по результатам научного исследования с возможным их внедрением в практику общественного производства.
9. Оценка экономических затрат на предполагаемый процесс внедрения результатов научного исследования в практику.
10. Оценка завершенности выполненного исследования, формулировка новых задач, возникших в процессе проведения исследований.
11. Оценка перспектив использования полученных научных результатов в различных смежных отраслях науки и общественного производства.
12. Формулировка новых научных проблем и задач, возникших в процессе проведения научного исследования.
13. Формулировка сущности разработанных новых технических решений, оценка их патентоспособности.



14. Оценка целесообразности открытой публикации полученных в ходе научного исследования технических решений и других результатов.

#### **3.1.4. Раздел 4 изучаемой дисциплины: «Научные исследования как основа изобретательской деятельности»**

1. Понятие «существенный признак технического решения». Сущность (формула) технического решения.

2. Новизна технического решения, виды технических решений.

3. Понятие «изобретения». Общая характеристика понятия.

4. Причины возникновения проблем развития техники и процесс моделирования этих проблем как цель научного исследования.

5. Математическое моделирование технических объектов, критерии оценки их качества и алгоритмы поиска рациональных технических решений на основе анализа их математических моделей.

6. Переход от процесса моделирования состояния технического объекта к его принципиальному развитию.

7. Научное исследование как основа изобретательской деятельности.

8. Патент на изобретение. Назначение и общая характеристика.

9. Патентоспособность технического решения.

10. Патентный поиск, его цели и методы.

11. Интернет-ресурсы патентного поиска. Российские базы данных.

12. Основные этапы процесса патентования.

### **3.2. Перечень типовых практических заданий к зачету**

#### **Раздел 1. Наука и информация**

1.1. **Основные стороны и черты научного процесса** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационных исследований: Глазунов Д. В. «Повышение эффективности смазывания гребней колес тягового подвижного состава и рельсов». – 2014г.

1.2. **Основные стороны и черты научного процесса** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Потахов Д.А. «Износ и восстановление профиля поверхности катания вагонных колесных пар повышенной твердости». – 2014г.

1.3. **Анализ информации и формулировка темы исследований** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационных исследований: Петракова А.Г. «Повышение эксплуатационного ресурса цельнокатаных колес грузовых вагонов путем выбора рационального интервала их твердости». – 2008г.

1.4. **Анализ информации и формулировка темы исследований** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Терехов П. М. «Совершенствование восстановления бандажей колесных пар повышенной твердости». – 2013г.

1.5. **Анализ информации и формулировка темы исследований** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Чупраков Е. В. «Повышение ресурса системы взаимодействия «колесо-рельс» за счет применения колесных пар вагона дифференциального исполнения». – 2016г.

#### **Раздел 2. Цели и задачи научных исследований»**

2.1. **Формулировка цели и постановка задач научного исследования** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационных исследований: Молчанов К. Е. «Методы интеллектуальной поддержки принятия решений по мониторингу колесных пар грузовых вагонов». – 2013г.

2.2. **Формулировка цели и постановка задач научного исследования** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования:

Богачев В.И. «Моделирование процесса развития внутреннего давления в котле цистерны и напряженного состояния днища при маневровом соударении». – 2015г.

2.3. **Теоретические исследования – специфика и методика** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Сакало А.В. «Совершенствование профиля поверхности катания колеса вагона на основе критерия контактной усталости». – 2011г.

2.4. **Экспериментальные основы научных исследований** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Шорохов С. Г. «Обоснование конструктивных решений системы пассивной безопасности пассажирских вагонов». – 2014г.

2.5. **Экспериментальные основы научных исследований** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Иванов В.В. «Снижение ударного воздействия на колесо грузового вагона при прохождении рельсового стыка». – 2011г.

### **Раздел 3. Формулировка выводов и описание результатов научных исследований**

3.1 **Анализ результатов и оценка эффективности научных исследований** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Чечулин Е.С. «Обоснование рациональных параметров межвагонных связей пассажирских вагонов поездов постоянного формирования». – 2017г.

3.2. **Анализ результатов и оценка эффективности научных исследований** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Кузнецов А. В. «Ударное взаимодействие колеса и рельса» – 2000г.

3.3. **Тенденции развития математического моделирования истощения ресурса работы подвижного состава** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Мажидов Ф. А. «Оценка остаточного срока службы грузового вагона с учётом его технического состояния». – 2016г.

3.4. **Тенденции развития математического моделирования истощения ресурса работы подвижного состава** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Саидова А. В. Совершенствование прогнозирования износа профилей колес грузовых вагонов». – 2013г.

3.5. **Основные тенденции совершенствования методов контроля подвижного состава** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Бехер С.А. «Методы контроля динамически нагруженных элементов подвижного состава при ремонте и в эксплуатации на основе комплексного использования тензометрии и акустической эмиссии». – 2017г.

3.6. **Основные тенденции совершенствования методов контроля подвижного состава** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Кочетков А.С. «Разработка методики контроля дефектов поверхности катания железнодорожных колес в движении по показателям динамики их взаимодействия с рельсами». – 2011г.

### **Раздел 4. Научные исследования как основа изобретательской деятельности**

4.1. **Изобретения как результат научных исследований** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Скачков А.Н. Автоматическое регулирование процесса демпфирования колебаний пассажирских вагонов. – 2011г.

4.2. **Изобретения как результат научных исследований** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Чупраков Е. В. «Повышение ресурса системы взаимодействия «колесо-рельс» за счет применения колесных пар вагона дифференциального исполнения». – 2016г.

4.3. **Изобретения как результат научных исследований** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Галай Е.А.

Повышение эффективности автоматических регуляторов режимов торможения грузовых вагонов. – 2018г.

4.4. Максимов И.Н. Разработка профиля колёс для скоростных поездов и прогнозирование его эволюции в процессе взаимодействия подвижного состава и пути. – 2014г.

4.5. **Изобретения как результат научных исследований** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Керенцев Д.Е. Повышение конструкционной прочности железнодорожных колёс подвижного состава. – 2016г.

4.7. **Изобретения как результат научных исследований** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Даукша А.С. Совершенствование вагонов на основе использования съёмных кузовов – 2018г.

4.8. **Изобретения как результат научных исследований** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Гусев А.В. Совершенствование рессорного подвешивания грузовых вагонов для повышения осевых нагрузок. – 2018г.

4.9. **Изобретения как результат научных исследований** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: БЕХЕР С.А. Методы контроля динамически нагруженных элементов подвижного состава при ремонте и в эксплуатации на основе комплексного использования тензометрии и акустической эмиссии – 2017г.

4.10. **Изобретения как результат научных исследований** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Гончаров Д. Д. Оценка динамической нагруженности несущих конструкций автотомтрис. – 2015г.

4.11. **Изобретения как результат научных исследований** Фадеев М. В. Разработка средства экспресс-обнаружения веществ окислительного характера на поверхностях объектов железнодорожного транспорта. – 2013г.

4.12. **Изобретения как результат научных исследований** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Паначев О.И. Повышение безремонтного пробега грузового вагона снижением вибронгруженности экипажной части. – 2017г.

4.13. **Изобретения как результат научных исследований** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Кононов Д.П. Повышение работоспособности цельнокатаных колёс подвижного состава железных дорог. – 2019г.

4.14. **Изобретения как результат научных исследований** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Калетин С.В. Способы повышения динамических свойств тележки и долговечности буксовых узлов грузовых вагонов. – 2016г.

4.15. **Изобретения как результат научных исследований** – иллюстрация теоретических положений на примере диссертационного исследования: Иванов В.В. Снижение ударного воздействия на колесо грузового вагона при прохождении рельсового стыка. – 2011г.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков 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 и с разделами 2 и 3 данного ФОС

Наименование оценочного	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
-------------------------	---

средства	
Собеседование	Оценивание (защита) результатов выполнения задания, заданного при проведении практического занятия (очная форма обучения) или по результатам выполнения реферата (заочная форма обучения) в процессе текущего контроля осуществляется в ходе собеседования с преподавателем. В ходе собеседования обучаемый должен описать проблему, решаемую в рассматриваемом на собеседовании конкретном завершённом научном исследовании, выполненном другим автором в процессе выполнения диссертационной работы. Кроме того, раскрыть актуальность рассматриваемой научной работы и методическую основу решения рассматриваемой научной проблемы (идею работы), описать основные этапы её решения. В том числе должна быть рассмотрена оценка достоверности получаемых результатов, а также выводы по результатам рассматриваемого исследования и оценку их значимости для практики эксплуатации подвижного состава железных дорог. Обучаемый может изложить в своём реферате различные подходы к рассматриваемой проблеме. В это изложение могут быть включены, в том числе, собственные взгляды обучаемого на её решение. Реферат должен быть выполнен обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой работы, сформулированными в действующем в ИрГУПС Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017.
Реферат	Реферат рассматривается как результат самостоятельной работы обучающегося. Реферат представляется в кратком (от 4-х до 6-ти листов формата А4 при изложении текста шрифтом №12 или 14) изложении полученных в диссертационном исследовании результатов в письменном виде. При этом должны быть рассмотрены результаты теоретического анализа определенной научной темы, где автор реферата раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

### **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**

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.

